

**APLIKASI SISTEM PEMINJAMAN KOMPONEN
ELEKTRONIKA PADA LABORATORIUM ELEKTRONIKA
BERBASIS ARDUINO MEGA 2560 DAN VISUAL BASIC 6.0**



SALMA RESTI ANGGRAENI

5215116397

Skripsi ini Ditulis untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRONIKA
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA**

2016

HALAMAN PENGESAHAN

NAMA DOSEN

TANDA TANGAN

TANGGAL

Drs. Jusuf Bintoro, MT
(Dosen Pembimbing I)



25/-16
01

M. Yusro, S.Pd., MT
(Dosen Pembimbing II)



26/ 1 2016

PENGESAHAN PANITIA UJIAN SKRIPSI

NAMA DOSEN

TANDA TANGAN

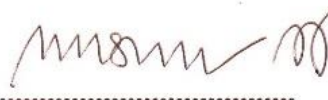
TANGGAL

Drs. Pitoyo Yuliatmojo, MT.
(Ketua Penguji)



14/-16
01

Drs. Wisnu Djatmiko, MT.
(Sekretaris Penguji)



22/-16
01

Drs. Mufti Ma'sum, M.Pd .
(Dosen Ahli)



15/01 2016

Tanggal Lulus :

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Karya tulis skripsi saya yang berjudul “Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika pada Laboratorium Elektronika berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual Basic 6.0” ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik sarjana, baik di Universitas Negeri Jakarta maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan dosen pembimbing.
3. Karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila dikemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya tulis ini, serta sanksi lainnya sesuai norma yang berlaku di Universitas Negeri Jakarta.

Jakarta, 25 Januari 2016

Yang Membuat Pernyataan

Salma Resti Anggraeni

5215116397

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis sampaikan kepada Allah SWT atas segala Karunia dan Rahmat-Nya sehingga skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Saya menyadari tanpa bantuan dari berbagai pihak, sangatlah sulit bagi saya untuk mkepada :enyusun skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terimakasih kepada :

1. Pitoyo Yuliatmojo, MT selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.
2. Drs. Jusuf Bintoro. MT, selaku Dosen Pembimbing I dan M. Yusro, S.Pd, MT selaku Dosen Pembimbing II atas segala ketulusan, kesabaran dan motivasi untuk menyelesaikan skripsi.
3. Kedua orang tua dan keluarga saya yang telah memberikan semangat serta doa yang tidak pernah terhenti diucapkan untuk kelancaran dan keberhasilan.
4. Rekan-rekan mahasiswa/i Pendidikan Teknik Elektronika angkatan 2010 dan 2011 yang telah membantu dan memberi dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah Subhanahu Wa Ta'ala membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu penyusunan skripsi ini dengan balasan yang lebih baik. Semoga skripsi ini membawa manfaat yang besar bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

Jakarta, 25 Januari 2015

Penulis

ABSTRAK

Salma Resti Anggraeni, Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika pada Laboratorium Elektronika Berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual basic 6.0. Skripsi. Jakarta, Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta, 2015. Dosen Pembimbing Drs. JUSUF BINTORO, MT dan MUHAMMAD YUSRO, S.Pd, MT.

Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan menguji aplikasi sistem peminjaman elektronika berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual Basic 6.0 yang berfungsi untuk mempermudah mahasiswa Prodi Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta dalam melakukan proses peminjaman dan pengembalian komponen elektronika pada laboratorium elektronika Prodi Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Penelitian ini menggunakan metode R dan D (*Research and Development*) yang meliputi perencanaan, perancangan, pembuatan dan pengujian alat

Aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika yang dibuat untuk dapat digunakan di Laboratorium Elektronika Universitas Negeri Jakarta sebagai sistem peminjaman komponen secara otomatis. Sistem ini menggunakan perangkat lunak Visual basic 6.0 *user interface* pada aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika dan perangkat keras Arduino Mega 2560 sebagai pengontrol sistem mekanik dari rak penyimpanan komponen elektronika.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, aplikasi sistem peminjaman Komponen Elektronika pada Laboratorium Elektronika berjalan dengan baik. Dari pelaksanaan uji kelayakan alat oleh responden, maka hasil yang didapat mengenai desain tampilan aplikasi responden menyatakan sangat setuju dengan presentase 82%, untuk pengujian kemanfaatan alat responden menyatakan sangat setuju dengan presentase 82% dan untuk pengujian ketepatangunaan alat responden menyatakan sangat setuju dengan presentase 80,4%. Sehingga alat ini bermanfaat dan tepatguna jika diterapkan di laboratorium Prodi Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

Kata Kunci: Sistem Peminjaman, Komponen Elektronika, Arduino Mega 2560, Visual Basic 6.0.

ABSTRACT

Salma Resti Anggraeni, Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika pada Laboratorium Elektronika Berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual basic 6.0. Thesis. Jakarta, Program Studies of Electronic Education Engineering, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Jakarta, 2015. Supervisor Drs. JUSUF BINTORO, MT dan MUHAMMAD YUSRO, S.Pd, MT.

The purpose of this research is to design, develop, and measure for aplikasi sistem peminjaman elektronika berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual Basic 6.0 which this function for make easy students of Program Studies of Electronic Education Engineering, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Jakarta to borrow and restore electronic components in the laboratory of Program Studies of Electronic Education Engineering, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Jakarta. This reseach use R and D (Research and development) method which has planning, manufacture, and testing tools.

This application was made for use in the Electronic Laboratory of State University of Jakarta as borrowing system of electronic components automatically. This application using software Visual basic 6.0 as *user interface* in aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika and hardware Arduino Mega 2560 as mechanic system controller from shelf electronic components.

Based on this research, aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika pada laboratorium elektronika can be use well. From reasibility test tools by respondents, so the results about design interface respondents declare very agree with precentage 82%, for function testing tools respondents declare very agree with precentage 82%, and for appropriate tools respondents declare very agree with precentage 80.4%. So this tool is helpful and appropriate if applied in laboratory of Program Studies of Electronic Education Engineering, Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, State University of Jakarta.

Keywords : Borrowing System, Electronic Components, Arduino Mega 2560, Visual Basic 6.0.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Pembatasan Masalah	3
1.4. Perumusan Masalah	4
1.5. Tujuan Penelitian	4
1.6. Manfaat Penelitian	5

BAB II KERANGKA TEORITIK, KERANGKA BERFIKIR DAN HIPOTESIS PENELITIAN

2.1. Kerangka Teoritik	6
2.1.1. Sistem Peminjaman	6
2.1.2. Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika	7
2.1.3. Tempat Penyimpanan Komponen Elektronika	7
2.1.2.1. Laboratorium Elektronika	7
2.1.2.2. Rak Penyimpan Komponen Elektronika	10
2.1.4. Database Peminjaman	11
2.1.5. Perangkat Keras Pendukung Sistem Peminjaman	12
2.1.4.1. Arduino Mega 2560	12
2.1.4.2. Komponen Elektronika	13
2.1.4.3. <i>BCD to Decimal Decoder</i>	14

2.1.4.4. Penggerak Motor DC	17
2.1.6. Perangkat Lunak Pendukung Sistem Peminjaman	20
2.1.5.1. <i>Software</i> Arduino IDE	20
2.1.5.2. <i>Visual Basic</i> 6.0	24
2.1.5.3. <i>Microsoft Access</i> 2013	25
2.2. Kerangka Berfikir	26
2.2.1. Algoritma	27
2.2.1.1. Algoritma pada Arduino Mega 2560	27
2.2.1.2. Algoritma pada Visual Basic 6.0	27
2.2.2. Blok Diagram	28
2.2.3. <i>Flowchart</i> Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika pada Laboratorium Elektronika Berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual Basic 6.0	29
2.3. Hipotesis Penelitian	34

BAB III METODE PENGEMBANGAN PENELITIAN

3.1. Tujuan Operasional Pengembangan Penelitian	35
3.2. Tempat dan Waktu Pengembangan Penelitian	35
3.3. Metode Pengembangan Penelitian	35
3.3.1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi (<i>Research and Information Collecting</i>).....	37
3.3.2. Perencanaan (<i>Planning</i>)	37
3.3.3. Pengembangan Bentuk Awal Produk (<i>Develop Preliminary Form of Product</i>)	38
3.3.3.1. Perancangan Desain Alat	38
3.3.3.2. Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>).....	39
1. Perancangan Rangkaian <i>BCD to Decimal Decoder</i>	39
2. Perancangan Rangkaian LED.....	40
3. Perancangan Rangkaian Inverter.....	41
4. Perancangan Rangkaian <i>Driver</i> Motor dengan IC L293D	42
5. Perancangan Rangkaian Catu Daya	43
6. Perancangan Rangkaian secara Keseluruhan dengan Arduino Mega 2560 sebagai <i>Controller</i>	44
3.3.3.3. Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	44
1. Perancangan Program Arduino Mega 2560	44
2. Perancangan Aplikasi Peminjaman pada Laboratorium Elektronika dengan Visual	

Basic 6.0	47
a. <i>Form Login Admin</i>	47
b. <i>Form Menu Utama</i>	51
c. <i>Form Cam</i>	55
d. <i>Form Peminjaman</i>	56
e. <i>Form Pengembalian</i>	59
f. <i>Form Laporan</i>	61
g. <i>Form Registrasi</i>	64
h. <i>Form Peminjam untuk Mahasiswa</i>	66
i. <i>Form Peminjam untuk Dosen</i>	67
j. <i>Form Tambah Komponen</i>	69
k. <i>Form Tambah Data Mahasiswa</i>	71
l. <i>Form Tambah Data Dosen</i>	74
3. Perancangan Komunikasi Serial Arduino Mega 2560 dengan Visual Basic 6.0.....	76
4. Perancangan Program <i>Input / Output</i> pada Visual Basic 6.0	77
3.3.4. Instrumen Penelitian	80
3.3.5. Uji Coba (<i>Field Testing</i>)	81
3.3.5.1. Kriteria Pengujian <i>Hardware</i>	82
3.3.5.2. Kriteria Pengujian <i>Software</i>	83
3.3.5.3. Kriteria Uji Kelayakan Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika pada Laboratorium Elektronika Berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual Basic 6.0	89

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Perencanaan	94
4.2. Hasil Pengujian	96
4.2.1. Hasil Pengujian <i>Hardware</i>	96
4.2.1.1 Hasil Pengujian Rangkaian <i>BCD to Decimal</i> <i>Decoder</i>	97
4.2.1.2 Hasil Pengujian Rangkaian <i>Driver Motor IC</i> <i>L293D</i>	98
4.2.1.3 Hasil Pengujian Rangkaian <i>Catu Daya</i>	98
4.2.2. Hasil Pengujian <i>Software</i>	99
4.2.2.1 Hasil Pengujian Program Arduino	99
4.2.2.2 Hasil Pengujian <i>Interface</i> dengan Visual Basic 6.0.....	103

4.2.2.4	Hasil Uji Kelayakan Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika pada Laboratorium Elektronika Berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual Basic 6.0	109
4.3.	Pembahasan	111
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1.	Kesimpulan	112
5.2.	Saran	113
 DAFTAR PUSTAKA		114
LAMPIRAN		116

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Tabel Kebenaran <i>BCD to Decimal Decoder</i> IC 74145	17
Tabel 3.1. Penggunaan Pin Output pada Arduino Mega 2560	45
Tabel 3.2. Pengaturan <i>Properties Form Login</i> Admin	50
Tabel 3.3. Pengaturan <i>Properties Form</i> Menu Utama	53
Tabel 3.4. Pengaturan <i>Properties Form Cam</i>	56
Tabel 3.5. Pengaturan <i>Properties Form</i> Peminjaman	57
Tabel 3.6. Pengaturan <i>Properties Form</i> Pengembalian	60
Tabel 3.7. Pengaturan <i>Properties Form</i> Laporan	62
Tabel 3.8. Pengaturan <i>Properties Form</i> Registrasi	65
Tabel 3.9. Pengaturan <i>Properties Form</i> Peminjam untuk Mahasiswa	67
Tabel 3.10. Pengaturan <i>Properties Form</i> Peminjam untuk Dosen	68
Tabel 3.11. Pengaturan <i>Properties Form</i> Tambah Komponen	70
Tabel 3.12. Pengaturan <i>Properties Form</i> Tambah Data Mahasiswa	72
Tabel 3.13. Pengaturan <i>Properties Form</i> Tambah Data Dosen	75
Tabel 3.14. Data Komponen beserta Kode Letaknya	78
Tabel 3.15. Kriteria Pengujian Rangkaian <i>BCD to Decimal Decoder</i> IC 74145	82
Tabel 3.16. Kriteria Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> Motor dengan IC L29D	83
Tabel 3.17. Kriteria Pengujian Rangkaian Catu Daya	83
Tabel 3.18. Kriteria Pengujian Program Arduino	84
Tabel 3.19. Kriteria Pengujian <i>Form Login</i>	87

Tabel 3.20. Kriteria Pengujian <i>Form</i> Menu Utama	87
Tabel 3.21. Kriteria Pengujian <i>Form</i> Peminjaman	88
Tabel 3.22. Kriteria Pengujian <i>Form</i> Pengembalian	88
Tabel 3.23. <i>Form</i> Laporan	89
Tabel 3.24. Hasil Presentase Data Angket	93
Tabel 3.25. Kriteria Perhitungan Presentase Hasil Data Angket	94
Tabel 4.1. Hasil Pengujian <i>BCD to Decimal Decoder</i> IC 74145	97
Tabel 4.2. Hasil Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> Motor dengan IC L293D	98
Tabel 4.3. Hasil Pengujian Rangkaian Catu Daya	98
Tabel 4.4. Hasil Pengujian Program Arduino	99
Tabel 4.5. Hasil Pengujian <i>Form</i> Menu Utama	103
Tabel 4.6. Hasil Pengujian <i>Form Login</i>	104
Tabel 4.7. Hasil Pengujian <i>Form</i> Peminjaman	105
Tabel 4.8. Hasil Pengujian <i>Form</i> Pengembalian	106
Tabel 4.9. Hasil Pengujian <i>Form</i> Laporan	108
Tabel 4.10. Hasil Presentase Desain Tampilan Aplikasi Sistem Peminjaman	109
Tabel 4.11. Hasil Presentase Kemanfaatan Aplikasi Sistem Peminjaman	110
Komponen Elektronika	110
Tabel 4.12. Hasil Presentase Ketepatangunaan Aplikasi Sistem Peminjaman	110
Komponen Elektronika	110

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Rak Komponen Elektronika	10
Gambar 2.2. Arduino Mega 2560	13
Gambar 2.3. Pin IC 74145	15
Gambar 2.4. Skema Detain Logika Internal <i>BCD to Decimal</i> <i>Decoder</i> IC 74145	16
Gambar 2.5. Motor DC	18
Gambar 2.6. Pin IC L293D	19
Gambar 2.7. Jendela Utama IDE Arduino 1.6.5	21
Gambar 2.8. Tampilan Menu <i>Toolbar</i> IDE Arduino 1.6.5	22
Gambar 2.9. Penjelasan Bagian <i>Toolbar</i> IDE Arduino 1.6.5	22
Gambar 2.10. Tempat Penelitian Program atau <i>Sketch</i>	23
Gambar 2.11. Tampilan Jendela Pesan <i>Message Windows</i>	24
Gambar 2.12. Blok Diagram Sistem	28
Gambar 2.13. <i>Flowchart</i> Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual Basic 6.0	30
Gambar 3.1. <i>Flowchart</i> Penelitian	36
Gambar 3.2. Desain Rak Komponen dengan 20 Laci	38
Gambar 3.3. Desain Rak Komponen dengan Setiap Laci Terdapat Tiga Bagian Beserta LED di Tiap-tiap Bagian	39
Gambar 3.4. Skema Rangkaian <i>BCD to Decimal Decoder</i> IC 74145	

dengan Output ke Rangkaian LED	40
Gambar 3.5. Skema Rangkaian <i>BCD to Decimal Decoder</i> IC 74145	
dengan Output ke Rangkaian Inverter	40
Gambar 3.6. Skema Rangkaian LED	41
Gambar 3.7. Skema Rangkaian Inverter	42
Gambar 3.8. Skema Rangkaian <i>Driver</i> Motor dengan IC L293D	43
Gambar 3.9. Skema Rangkaian Catu Daya	43
Gambar 3.10. Skema Rangkaian Lengkap Aplikasi Sistem Peminjaman	
Komponen	44
Gambar 3.11. Kotak Dialog <i>New Project</i>	48
Gambar 3.12. Kotak Dialog <i>Components</i>	48
Gambar 3.13. <i>Toolbars General Components</i>	49
Gambar 3.14. Letak Komponen pada <i>Form Login</i> Admin	49
Gambar 3.15. Tampilan <i>Form Login</i> Admin	50
Gambar 3.16. <i>Toolbars</i> pada Visual Basic 6.0	51
Gambar 3.17. Kotak Dialog <i>Add Form</i>	52
Gambar 3.18. Letak Komponen pada Menu Utama	52
Gambar 3.19. Tampilan Menu Utama-1	54
Gambar 3.20. Tampilan Menu Utama-2	54
Gambar 3.21. Letak Komponen pada <i>Form Cam</i>	55
Gambar 3.22. Tampilan <i>Form Cam</i>	56
Gambar 3.23. Letak Komponen pada <i>Form Peminjaman</i>	57
Gambar 3.24. Tampilan <i>Form Peminjaman</i>	58
Gambar 3.25. Letak Komponen pada <i>Form Pengembalian</i>	59

Gambar 3.26. Tampilan <i>Form</i> Pengembalian	61
Gambar 3.27. Letak Komponen pada <i>Form</i> Laporan	62
Gambar 3.28. Tampilan <i>Form</i> Laporan Peminjaman	63
Gambar 3.29. Tampilan <i>Form</i> Laporan Pengembalian	63
Gambar 3.30. Letak Komponen pada <i>Form</i> Registrasi	64
Gambar 3.31. Tampilan <i>Form</i> Registrasi	66
Gambar 3.32. Letak Komponen pada <i>Form</i> Peminjam untuk Mahasiswa	66
Gambar 3.33. Tampilan <i>Form</i> Peminjam untuk Mahasiswa	67
Gambar 3.34. Letak Komponen pada <i>Form</i> Peminjam untuk Dosen	67
Gambar 3.35. Tampilan <i>Form</i> Peminjam untuk Dosen	69
Gambar 3.36. Letak Komponen pada <i>Form</i> Tambah Komponen	70
Gambar 3.37. Tampilan <i>Form</i> Tambah Komponen	71
Gambar 3.38. Letak Komponen pada <i>Form</i> Tambah Data Mahasiswa	72
Gambar 3.39. Tampilan <i>Form</i> Tambah Data Mahasiswa	73
Gambar 3.40. Letak Komponen pada <i>Form</i> Tambah Data Dosen	74
Gambar 3.41. Tampilan <i>Form</i> Tambah Data Dosen	76
Gambar 3.42. Kode Pemrograman Komunikasi Serial pada Arduino IDE	77
Gambar 3.43. Kode Pemrograman Komunikasi Serial pada Visual Basic 6.0	77
Gambar 3.44. Letak <i>Textbox</i> pada <i>Form</i> Peminjaman	80
Gambar 3.45. Kode Pemrograman Visual Basic 6.0 mengirimkan <i>Output</i> ke Arduino Mega 2560	80
Gambar 4.1. Perangkat Keras Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika	95
Gambar 4.2. Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika	96

Gambar 4.3.	Hasil Pengujian <i>BCD to Decimal Decoder</i> IC 74145	97
Gambar 4.4.	Hasil Pengujian Rangkaian <i>Driver</i> Motor dengan IC L293D	98
Gambar 4.5.	Hasil Pengujian Rangkaian Catu Daya	99
Gambar 4.6.	Hasil Pengujian Program Arduino	103
Gambar 4.7.	Hasil Pengujian <i>Form</i> Menu Utama	104
Gambar 4.8.	Hasil Pengujian <i>Form Login</i>	105
Gambar 4.9.	Hasil Pengujian <i>Form</i> Peminjaman	106
Gambar 4.10.	Hasil Pengujian <i>Form</i> Pengembalian	107
Gambar 4.11.	Hasil Pengujian <i>Form</i> Laporan	108

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1. Program Arduino

LAMPIRAN 2. Program Aplikasi Sistem Peminjaman

LAMPIRAN 3. Daftar Riwayat Hidup

LAMPIRAN 4. Datasheet IC 74145

LAMPIRAN 5. Datasheet IC L293D

LAMPIRAN 6. Datasheet IC 7404

LAMPIRAN 7. Angket Instrumen Penelitian

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kemajuan ilmu teknologi pada zaman sekarang berkembang pesat. Semakin berkembangnya ilmu teknologi, di sisi lain berpengaruh dalam dunia pendidikan yang mencakup teknologi itu sendiri. Pada saat ini, pendidikan tentang teknologi semakin luas ranah ilmunya dalam mendalami ilmu teknologi itu sendiri.

Salah satu ilmu terapan yang mempelajari teknologi adalah ilmu elektronika. Dalam setiap kegiatan pembelajaran ilmu elektronika, dibutuhkan laboratorium elektronika dimana terdapat tempat penyimpanan komponen elektronika beserta alat – alat lain penunjang pembelajaran elektronika.

Laboratorium Elektronika Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta sebagai penunjang pembelajaran ilmu elektronika memiliki peranan penting dalam kegiatan praktikum pembelajaran elektronika bagi mahasiswa elektro khususnya mahasiswa elektronika Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta. Namun dengan sistem peminjaman manual, ada kalanya ditemui berbagai masalah seperti kesulitan mencari letak komponen yang akan dipinjam dan data peminjaman pada buku yang kurang efisien sehingga menjadikan sistem peminjaman manual ini menjadi kurang efektif.

Agar sistem peminjaman komponen pada Laboratorium Elektronika menjadi efektif, dibutuhkan sebuah sistem dan perangkat Elektronika yang dapat mempermudah dalam melakukan peminjaman, pengembalian, *stock* keluar dan masuk komponen dan dalam pencarian letak komponen. Maka dibuatlah Aplikasi Sistem Peminjaman Laboratorium Elektronika Bebas Arduino Mega 2560 dan

Visual Basic 6.0 dengan memanfaatkan *database Access* sebagai tempat pengolahan data, Visual Basic sebagai interface dari sistem dan Arduino Mega 2560 yang akan diprogram dan memberikan output berupa kode Biner yang dapat menggerakkan slot pada setiap laci sesuai dengan letak komponen yang diinginkan pada box komponen. Dengan adanya sistem peminjaman ini diharapkan dapat mempermudah dalam melakukan peminjaman dan pengembalian komponen yang dilakukan oleh mahasiswa dan mempermudah mahasiswa atau penjaga laboratorium dalam melakukan Pencarian Komponen yang berada di Laboratorium Elektronika.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dituliskan, maka identifikasi masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana cara membuat pengolahan data peminjaman dan pengembalian komponen agar sistem peminjaman menjadi efektif dan efisien?
2. *Software* apa saja yang digunakan dalam penelitian ini?
3. Bagaimana paket perangkat sistem peminjaman baik *hardware* maupun *software* dibuat dalam bentuk yang mudah dalam pengoperasiannya (*user friendly*)?
4. Apa saja rangkaian elektronika yang digunakan dalam penelitian ini?
5. Bagaimana cara membuat sistem kontrol dalam penelitian ini?
6. Bagaimana tampilan *interface* dalam aplikasi sistem peminjaman?
7. Bagaimana cara menghubungkan *interface* yang menggunakan Visual Basic 6.0 dengan Arduino Mega 2560?

1.3 Pembatasan Masalah

Dalam penelitian Skripsi yang berjudul Aplikasi Sistem Peminjaman pada Laboratorium Elektronika Berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual Basic 6.0, maka batasan masalah pada penelitian ini adalah :

1. Pengolahan data peminjaman dan pengembalian komponen elektronika di Laboratorium Elektronika Universitas Negeri Jakarta. Mencakup data peminjam (nama dan nomor registrasi), data komponen yang dipinjam (nama komponen, tipe komponen dan jumlah komponen), data komponen yang tersedia (nama komponen, tipe komponen dan jumlah komponen), serta keterangan pengembalian (sudah dikembalikan atau belum dikembalikan)
2. Penelitian ini menggunakan *software* Arduino untuk pemrograman Arduino Mega 2560, Visual Basic 6.0 untuk *interface* aplikasi dengan pengguna, Microsoft Access 2013 untuk pengolahan database, Microsoft Visio 2007 untuk pembuatan *flowchart* dan Eagle Project 6.1 untuk pembuatan rangkaian serta layout.
3. Box komponen didesain khusus dengan laci berjumlah 20 dan menggunakan slot pada setiap laci sebagai penunjuk letak komponen yang dikendalikan melalui Arduino Mega 2560 dengan *interface* menggunakan aplikasi berbasis Visual Basic 6.0.
4. Rangkaian elektronika yang digunakan meliputi rangkaian catu daya sebagai sumber tegangan, rangkaian *BCD to decimal decoder* sebagai kontrol *output*, rangkaian *driver* motor L293D sebagai penggerak motor dan *inverter* sebagai pembalik tegangan *output* rangkaian *BCD to decimal decoder* dari tegangan “0” menjadi “1” untuk dijadikan *input* pada rangkaian *driver* motor L293D.

5. Sistem kontrol dibuat dengan menggunakan Arduino Mega 2560 sebagai kontrol *output* rangkaian *BCD to decimal decoder* yang akan diprogram untuk mengontrol jalannya alat melalui komunikasi serial dari *interface* Visual Basic 6.0 sebagai *input*.
6. Tampilan *interface* dibuat dengan menggunakan Visual Basic 6.0. Tampilan *interface* terdiri dari beberapa form yang berhubungan dalam sistem peminjaman komponen. Adapun form – form yang dibuat meliputi form login admin, form peminjaman, form pengembalian, form laporan peminjaman dan form laporan pengembalian.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas, maka peneliti membuat perumusan masalah sebagai berikut bagaimana cara membuat dan menguji sebuah aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika di laboratorium elektronika berbasis VB 6.0 dan Arduino Mega 2560 pada Laboratorium Elektronika Prodi Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta?

1.5 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan masalah yang telah dirumuskan dan diidentifikasi, maka tujuan penelitian kali ini bertujuan untuk membuat dan melakukan pengujian terhadap aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika di Laboratorium Elektronika Prodi Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta berbasis VB 6.0 dan Arduino Mega 2560 berupa rak komponen elektronika dengan menggunakan slot pada setiap laci dan menggunakan LED ditiap sekat laci sebagai penunjuk letak

komponen yang dikendalikan melalui Arduino Mega 2560 dengan interface menggunakan aplikasi berbasis Visual Basic 6.0.

1.6 Manfaat Penelitian

1. Bagi Pengguna :

- a. Membangun sebuah sistem peminjaman otomatis yang dapat mempermudah mahasiswa untuk melakukan peminjaman, pengembalian dan pencarian komponen di Laboratorium Elektronika fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
- b. Membangun sebuah sistem peminjaman otomatis yang dapat mempermudah laboran dalam pendataan peminjaman dan pengembalian komponen elektronika.

2. Bagi peneliti

- a. Dapat menjadi referensi bagi penelitian berikutnya maupun pengembangan lebih lanjut.

BAB II

KERANGKA TEORITIK, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS PENELITIAN

2.1 Kerangka Teoritik

2.1.1. Sistem Peminjaman

Sistem peminjaman tidak lepas dari sistem pelayanan perpustakaan. Peminjaman adalah salah satu dari berbagai kegiatan pelayanan yang diberikan perpustakaan kepada pembacanya. Ada layanan informasi, layanan peningkatan minat baca, ada pula layanan tujuan, penelusuran literatur, dan layanan meminjamkan bahan perpustakaan.¹

Dalam sistem peminjaman terdapat kegiatan pembukuan dimana didalamnya terdapat catatan kegiatan peminjaman dan pengembalian. Sistem peminjaman itu sendiri tidak hanya terdapat di perpustakaan saja melainkan di berbagai tempat yang memungkinkan terjadinya suatu transaksi peminjaman. Seperti halnya pada laboratorium elektronika Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta yang terdapat transaksi peminjaman alat dan komponen elektronika sebagai penunjang kegiatan belajar bagi mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, sistem adalah perangkat unsur yang secara teratur saling berkaitan sehingga membentuk suatu totalitas.² Menurut Andri Kristanto, sistem adalah jaringan kerja dari prosedur – prosedur yang saling

¹ <http://notheist.blogspot.co.id/2012/11/contoh-makalah-sistem-peminjaman.html> diakses pada 22 November 2015 pukul 15.53 WIB

² Tim Penyusun KBBI *Kamus Besar Bahasa Indonesia*, Jakarta, Departemen Pendidikan Nasional, 2008, hal. 1362.

berhubungan, berkumpul bersama – sama untuk melakukan suatu kegiatan atau menyelesaikan suatu sasaran tertentu.³ Dari pengertian sistem di atas, dapat disimpulkan bahwa sistem merupakan kumpulan dari unsur – unsur yang saling berkaitan membentuk kesatuan yang kompleks dan utuh.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, Peminjaman adalah proses, cara, perbuatan meminjam atau meminjamkan.⁴

Dari pengertian diatas, dapat disimpulkan bahwa sistem peminjaman adalah suatu perangkat sistem yang dirancang untuk proses peminjaman.

2.1.2. Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika

Aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika pada laboratorium elektronika berbasis Arduino Mega 2560 dan *Visual Basic* 6.0 merupakan suatu perangkat sistem yang dirancang untuk mempermudah mahasiswa melakukan proses peminjaman dan pengembalian komponen elektronika pada Laboratorium Elektronika Prodi Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta dengan menggunakan perangkat Arduino Mega 2560 dan *Visual Basic* 6.0.

2.1.3. Tempat Penyimpanan Komponen Elektronika

2.2.1.1. Laboratorium Elektronika

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, laboratorium adalah ruangan yang dilengkapi dengan peralatan khusus untuk melakukan percobaan, penyelidikan.⁵

³ Harianto Kristanto, *Konsep dan Perancangan Database* , (Yogyakarta : Andi Offset , 1994) hal. 60

⁴ Tim Penyusun KBBI, op.cit, hal.1077.

⁵ Tim Penyusun KBBI, op.cit, hal. 789.

Laboratorium adalah unit penunjang akademik pada lembaga pendidikan, berupa ruangan tertutup atau terbuka, bersifat permanen atau bergerak, dikelola secara sistematis untuk kegiatan pengujian, kalibrasi, atau produksi dalam skala terbatas, dengan menggunakan peralatan dan bahan berdasarkan metode keilmuan tertentu, dalam rangka pelaksanaan pendidikan, penelitian, dan pengabdian kepada masyarakat.⁶

Sedangkan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, elektronika adalah ilmu kelistrikan.⁷ Laboratorium elektronika adalah tempat luas untuk membangun, memperbaiki, menyimpan dan mempelajari tentang elektronika.⁸

Peranan laboratorium dalam pembelajaran terdapatnya fasilitas yang baik yang dilengkapi dengan berbagai fasilitas untuk memudahkan pemakaian laboratorium dalam melakukan aktivitasnya.

Fasilitas tersebut ada yang berupa fasilitas umum dan khusus, fasilitas umum merupakan fasilitas yang digunakan semua pemakai laboratorium seperti penerangan, ventilansi, air, aliran listrik dan gas.

Fasilitas khusus berupa peralatan contoh peralatan praktikum, meja mahasiswa, meja dosen, lemari alat, lemari bahan, perlengkapan P3K, pemadam kebakaran dan lain-lain.⁹ Secara garis besar laboratorium dalam proses pendidikan berfungsi sebagai:

⁶ Peraturan menteri negara pendayagunaan aparatur negara dan reformasi birokrasi, *Jabatan Fungsional Pranata Laboratorium Pendidikan dan Angka Kreditnya*, (Jakarta:2010) p.3

⁷ Tim Penyusun KBBI, op.cit, hal. 382.

⁸ Dale Wheat, *Building Your Own Electronics Lab*, (New York: Business media 2012) hal.1

⁹Wirjosoemarto, K., Adisendjaja, Y.H., Supriatno, B., Riadi, "Teknik Laboratorium", (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2014)

1. Sebagai tempat untuk berlatih mengembangkan keterampilan intelektual melalui kegiatan pengamatan, pencatatan dan pengkajian dibidang tertentu seperti di bidang elektronika.
2. Mengembangkan keterampilan motorik mahasiswa. Mahasiswa akan bertambah keterampilan dalam mempergunakan alat-alat praktikum.
3. Laboratorium sebagai sumber belajar

Laboratorium sebagai sumber untuk memecahkan masalah atau melakukan percobaan, berbagai masalah yang berkaitan dengan tujuan pembelajaran terdiri 3 ranah yakni: ranah pengetahuan, ranah sikap, dan ranah keterampilan atau afektif.
4. Laboratorium sebagai prasarana pendidikan

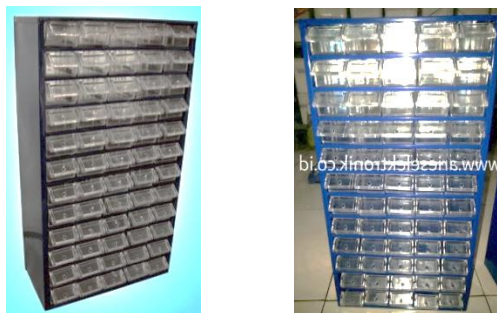
Laboratorium sebagai prasarana pendidikan atau wadah proses pembelajaran, laboratorium terdiri dari ruang yang dilengkapi dengan berbagai perlengkapan dengan bermacam-macam kondisi yang dapat dikendalikan, khususnya peralatan untuk melakukan percobaan di bidang Elektronika.

Laboratorium elektronika merupakan salah satu laboratorium yang berada di bawah manajemen Prodi Pendidikan Teknik Elektronika, Fakultas Teknik. Laboratorium Elektronika di Prodi Pendidikan Teknik Elektronika telah melaksanakan fungsinya sebagai tempat pelaksanaan kegiatan praktikum bagi mahasiswa, guna menunjang proses belajar mengajar yang lebih efektif, meskipun belum cukup menunjang kegiatan penelitian secara penuh.

2.2.1.2. Rak Penyimpan Komponen Elektronik

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, rak adalah lemari yang tidak berpintu atau keeping papan diberi bertiang untuk tempat buku dan barang-barang lain.¹⁰ Rak adalah tempat wadah yang bersusun untuk menyimpan barang, seperti rak buku yang berfungsi sebagai tempat untuk menyimpan buku. Pengertian rak komponen elektronik adalah suatu tempat atau wadah yang berfungsi untuk menyimpan komponen elektronik seperti resistor, kapasitor, Integrated Circuit (IC), transistor, dioda, dan komponen elektronik lainnya.¹¹

Rak komponen digunakan untuk menyimpan komponen elektronik sesuai dengan jenis dan tipe komponen, agar tersusun dan tertata dengan rapih sesuai dengan tipe dan jenisnya.



Gambar 2.1 Rak Komponen Elektronik*

***<http://arieselektronik.co.id/produk/racco-60-132>**

¹⁰ Tim Penyusun KBBI, op.cit, hal. 1158.

¹¹ Novi, W, *Alat Pencarian Komponen Elektronik pada Rak Komponen Berbasis Software Electronics Laboratory Information System (ELIS) Menggunakan Visual Basic 6.0 dan Kontrol Mikrokontroler ATMEGA16*, (Jakarta : Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta, 2015) hal.10

2.1.4. Database Peminjaman

Dalam suatu sistem peminjaman dibutuhkan suatu data untuk merekam aktivitas peminjaman. Data tersebut dapat dibuat dengan menggunakan cara manual dan cara otomatis. Adapun cara manual ialah dengan menulis secara manual dengan buku. Sedangkan cara otomatis ialah dengan menggunakan suatu perangkat komputer pendukung pembuatan data.

Database adalah sekumpulan data yang berisi informasi mengenai satu atau beberapa object. Data dalam database tersebut biasanya disimpan dalam tabel yang saling berhubungan antara satu dengan yang lain.¹²

Database adalah sekumpulan data yang tersimpan dan dipakai dalam sistem aplikasi dari suatu organisasi terdiri dari data input, output dan operasional. Data input adalah data yang masuk dari luar sistem. Data output adalah data yang dihasilkan sistem. Data operasional adalah data yang tersimpan pada sistem.

Dari definisi diatas dapat disimpulkan bahwa database peminjaman merupakan sekumpulan data yang tersimpan dan dipakai dalam sistem peminjaman. Database peminjaman pada alat ini digunakan sebagai data yang meliputi data peminjaman dan data pengembalian komponen elektronika yang tersimpan dan dipakai dalam sistem peminjaman komponen elektronika pada laboratorium elektronika.

¹² Rina Musyawarah, *Membangun Aplikasi Data Base Berbasis Web untuk Pemula*, (Jakarta : Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia, 2005) hal.3

2.1.5. Perangkat Keras Pendukung Sistem Peminjaman

2.1.4.1. Arduino Mega 2560

Arduino adalah kit elektronik atau papan rangkaian elektronik *open source* yang di dalamnya terdapat komponen utama, yaitu sebuah chip mikrokontroler dengan jenis AVR dari sebuah perusahaan Atmel.¹³ Platform arduino terdiri dari arduino board, *shield*, bahasa pemrograman arduino, dan arduino *development environment*. Arduino board biasanya memiliki sebuah chip dasar mikrokontroler Atmel AVR ATmega8 berikut turunannya.

Arduino Mega 2560 adalah sebuah papan mikrokontroler berbasis ATmega2560 yang merupakan Arduino Mega versi terbaru setelah Arduino Mega 1280. Arduino Mega 2560 terdiri dari 54 pin I/O dimana 15 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 16 pin sebagai input analog, dan 4 pin sebagai UART (port serial hardware), 16 MHz Kristal oscillator, koneksi USB, jack power, header ICSP, dan tombol reset.¹⁴ Arduino Mega 2560 ditunjukkan pada gambar 2.2.

¹³ Muhammad Syahwil, *Mikrokontroler Arduino*, (Yogyakarta : ANDI, 2013) hal.60

¹⁴ Muhammad Syahwil, op.cit, hal. 68

Komponen pasif adalah komponen elektronika yang bekerja tanpa membutuhkan sumber tegangan dan arus tersendiri. Komponen pasif digunakan sebagai pembatas arus, pembagi tegangan dan filter pasif. Contoh dari komponen pasif yaitu resistor, kapasitor, dan induktor.

Komponen aktif adalah komponen elektronika yang bekerja membutuhkan sumber tegangan dan arus tersendiri. Ada banyak macam komponen aktif berdasarkan kegunaannya. Contoh komponen aktif adalah diode, LED (*Light Emitting Diode*), transistor, transistor, IC (*Integrated Circuit*) dan lainnya.

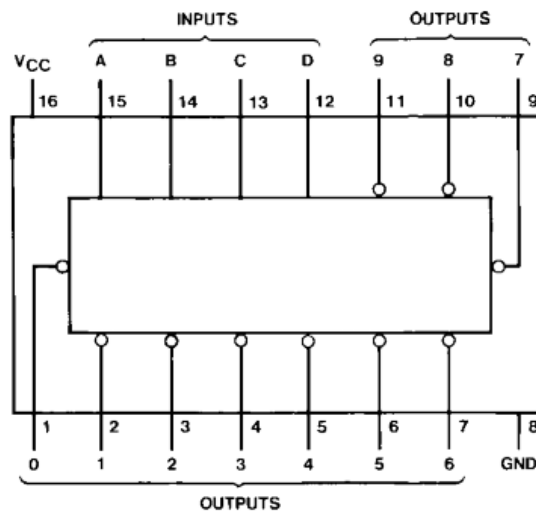
2.1.4.3. BCD to Decimal Decoder

Setiap digit bilangan digit desimal diubah menjadi 4 digit bilangan biner. Dengan cara ini, suatu bilangan desimal 2 digit akan diubah menjadi dua kelompok empat digit bilangan biner, sehingga keseluruhannya menjadi 8 bit, tidak bergantung pada nilai bilangan desimalnya sendiri.¹⁶

Decoder adalah suatu piranti yang mengubah masukan tersandi menjadi *mutually exclusive output*, dan pada suatu saat hanya satu diantaranya yang aktif. Piranti ini akan menginterpretasikan setiap kombinasi status logika masukan menjadi output yang sesuai.¹⁷ IC 74145 merupakan IC *BCD to decimal decoder* 4-jalur masukan (A, B, C, D) ke 10-jalur (0 – 9). IC ini memiliki 16 pin seperti pada gambar 2.3.

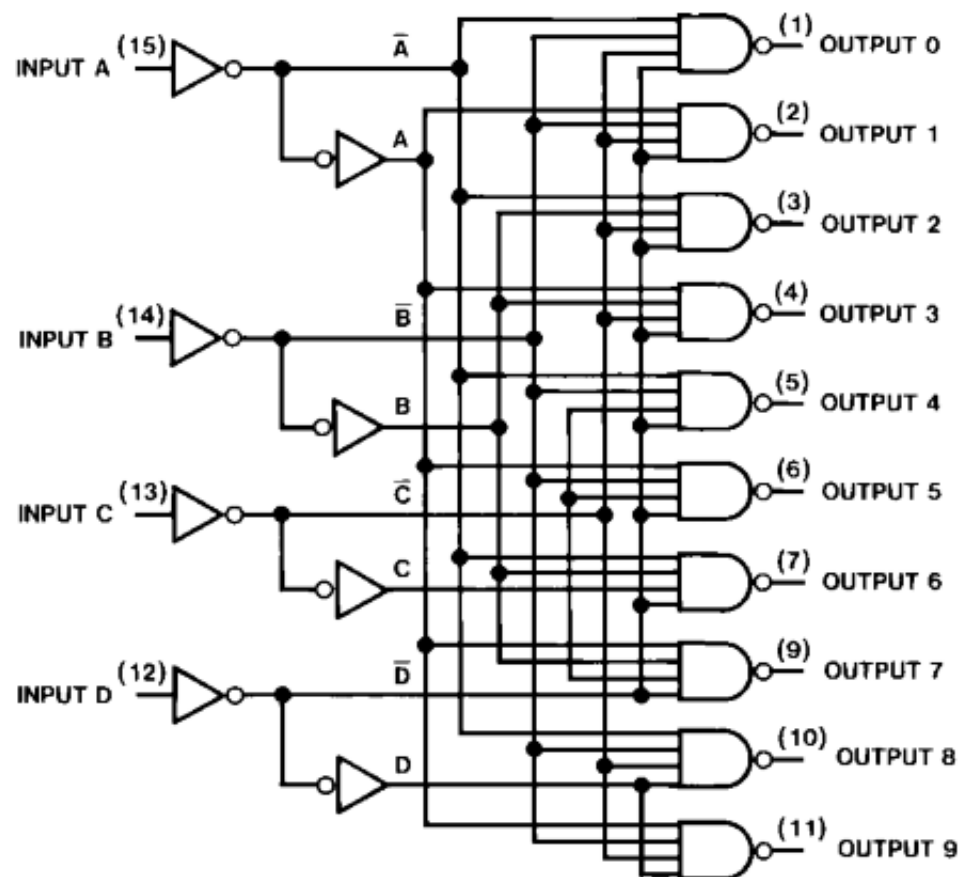
¹⁶ KF Ibrahim, *Teknik Digital*, (Yogyakarta : ANDI, 1996) hal.10

¹⁷ KF Ibrahim, op.cit, hal.119



Gambar 2.3 Pin IC 74145

Kompleksitas pengerbangan dalam *decoder* IC 74145 diperlihatkan pada gambar 2.4. Diagram logika ini digambarkan dari *datasheet BCD to decimal decoder* IC 74145 yang dikerjakan oleh Fairchild Semiconductor.



Gambar 2.4 Skema Detail Logika Internal *BCD to decimal decoder IC*

74145

Operasi logika dari *BCD to decimal decoder IC 74145* dijelaskan secara rinci dalam tabel kebenaran yang dikerjakan oleh Fairchild Semiconductor pada gambar 2.5.

Tabel 2.1 Tabel Kebenaran *BCD to decimal decoder IC 74145*

No.	Inputs				Outputs									
	D	C	B	A	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	L	L	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H
1	L	L	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H
2	L	L	H	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H
3	L	L	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H
4	L	H	L	L	H	H	H	H	L	H	H	H	H	H
5	L	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H	H
6	L	H	H	L	H	H	H	H	H	H	L	H	H	H
7	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H	H
8	H	L	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	L	H
9	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	L
I	H	L	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
N	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
V	H	H	L	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
A	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
L	H	H	H	L	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
I	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H	H
D														

H = HIGH Level (OFF)
L = LOW Level (ON)

2.1.4.4. Penggerak Motor DC

Motor DC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC. Motor DC atau motor arus searah sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung dan tidak langsung/direct-unidirectional. *Motor DC* digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalan torque yang

tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.¹⁸ Bentuk motor DC dapat dilihat pada gambar 2.5 dibawah ini



Gambar 2.5 Motor DC*

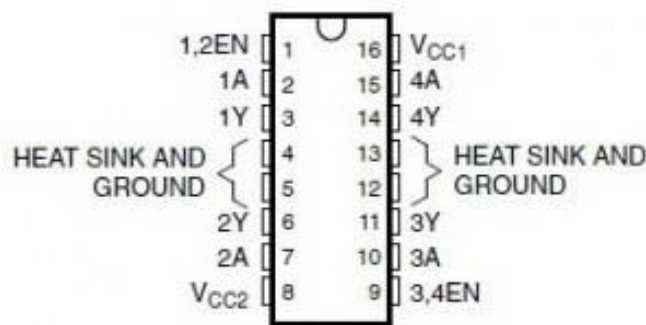
***<http://articulo.mercadolibre.com.ar/MLA-592936432-motor-electrico-repuesto-audio-estereo-cassetera-minicomp-JM#redirectedFromParent>**

L293D adalah IC yang didesain khusus sebagai driver motor DC dan dapat dikendalikan dengan rangkaian TTL maupun mikrokontroler. IC L293D tersusun atas empat penguat *push – pull* disertai dioda internal sebagai protector (*clamp diode*), dapat membaca sinyal logika TTL atau DTL (*Diode Transistro Logic*) sebagai pengontrol perangkat beban induktif, seperti kumparan solenoid pada relay, dynamo DC, maupun motor stepper.¹⁹ Motor DC yang dikontrol dengan driver IC

¹⁸ <http://zoniaelektro.net/motor-dc/> diakses pada 22 November 2015 pukul 16.00

¹⁹ Jazi eko Istiyanto, *Elektronika & Instrumentasi*, (Yogyakarta : ANDI, 2014) hal.183

L293D dapat dihubungkan ke ground maupun ke sumber tegangan positif karena di dalam driver L293D sistem driver yang digunakan adalah totempool. Dalam 1 unit chip IC L293D terdiri dari 4 buah driver motor DC yang berdiri sendiri sendiri dengan kemampuan mengalirkan arus 1 Ampere tiap drivernya. Sehingga dapat digunakan untuk membuat driver H-bridge untuk 2 buah motor DC. Konstruksi pin driver motor DC IC L293D seperti pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Pin IC L293D

Fungsi Pin Driver Motor DC IC L293D yaitu :

- Pin EN (Enable, EN1.2, EN3.4) berfungsi untuk mengijinkan driver menerima perintah untuk menggerakan motor DC.
- Pin In (Input, 1A, 2A, 3A, 4A) adalah pin input sinyal kendali motor DC
- Pin Out (Output, 1Y, 2Y, 3Y, 4Y) adalah jalur output masing-masing driver yang dihubungkan ke motor DC
- Pin VCC (VCC1, VCC2) adalah jalur input tegangan sumber driver motor DC, dimana VCC1 adalah jalur input sumber tegangan rangkaian kontrol dirver dan VCC2 adalah jalur input sumber tegangan untuk motor DC yang dikendalikan.

Driver motor DC IC L293D memiliki feature yang lengkap untuk sebuah driver motor DC sehingga dapat diaplikasikan dalam beberapa teknik driver motor DC dan dapat digunakan untuk mengendalikan beberapa jenis motor DC. Feature yang dimiliki driver motor DC IC L293D sesuai dengan datasheet adalah sebagai berikut :

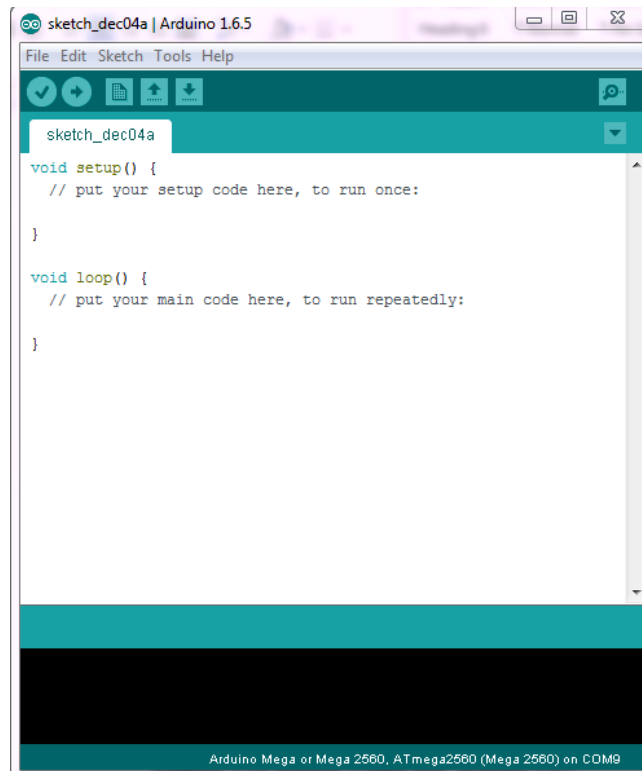
- a) Wide Supply-Voltage Range: 4.5 V to 36 V
- b) Separate Input-Logic Supply
- c) Internal ESD Protection
- d) Thermal Shutdown
- e) High-Noise-Immunity Inputs
- f) Functionally Similar to SGS L293 and SGS L293D
- g) Output Current 1 A Per Channel (600 mA for L293D)
- h) Peak Output Current 2 A Per Channel (1.2 A for L293D)
- i) Output Clamp Diodes for Inductive Transient Suppression (L293D)

2.1.5. Perangkat Lunak Pendukung Sistem Peminjaman

2.1.5.1. *Software* Arduino IDE

Software ini digunakan untuk menulis program pada board arduino. IDE (*Integrated Development Environment*) adalah *software* yang sangat berperan untuk menulis program, meng-compile menjadi kode biner dan mengupload ke dalam *memory* mikrokontroler²⁰. Berikut tampilan *Software* IDE Arduino pada gambar 2.7.

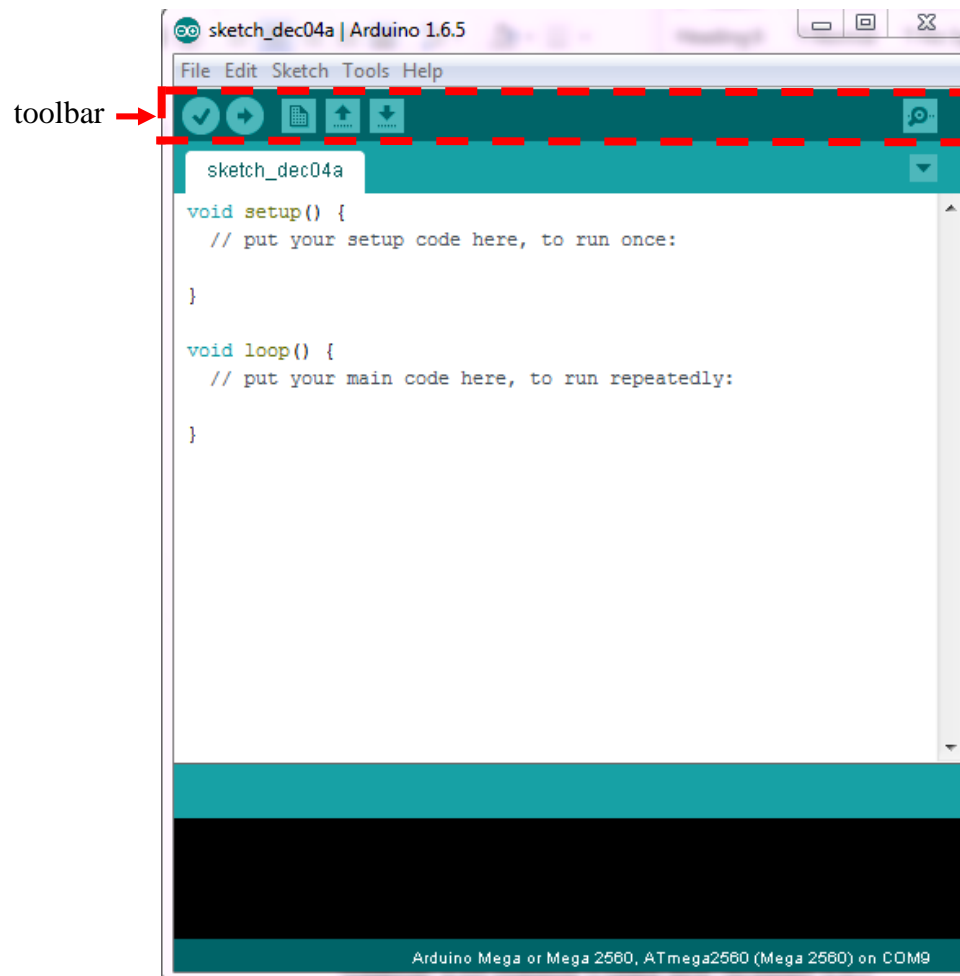
²⁰ Muhammad Syahwil, *Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino*, (Jakarta: Perpustakaan Nasional, 2013), hlm 9.



Gambar 2.7 Jendela Utama IDE Arduino 1.6.5

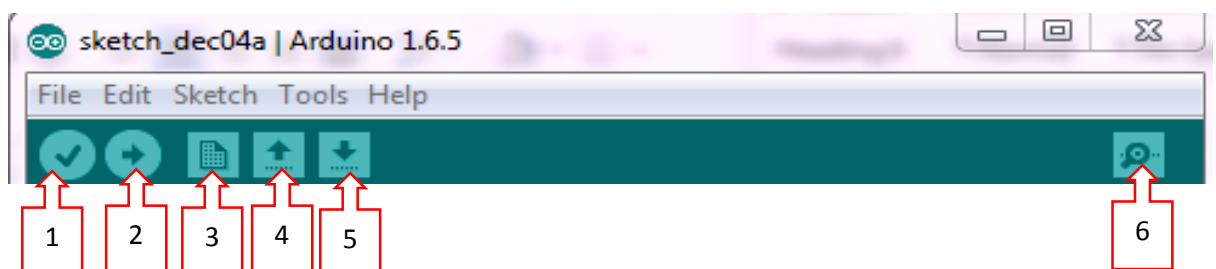
Software IDE Arduino adalah *software* yang ditulis dengan menggunakan java. Jendela utama IDE Arduino terdiri dari tiga bagian utama, yaitu:

1. Bagian atas, yakni *toolbar*, pada bagian atas juga *terdapat menu file, edit, sketch, tools, dan help*. Untuk tampilan *toolbar* dapat dilihat pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 Tampilan Menu Toolbar IDE Arduino 1.6.5

Penjelasan bagian-bagian toolbar dapat dilihat pada gambar 2.9 dibawah ini :



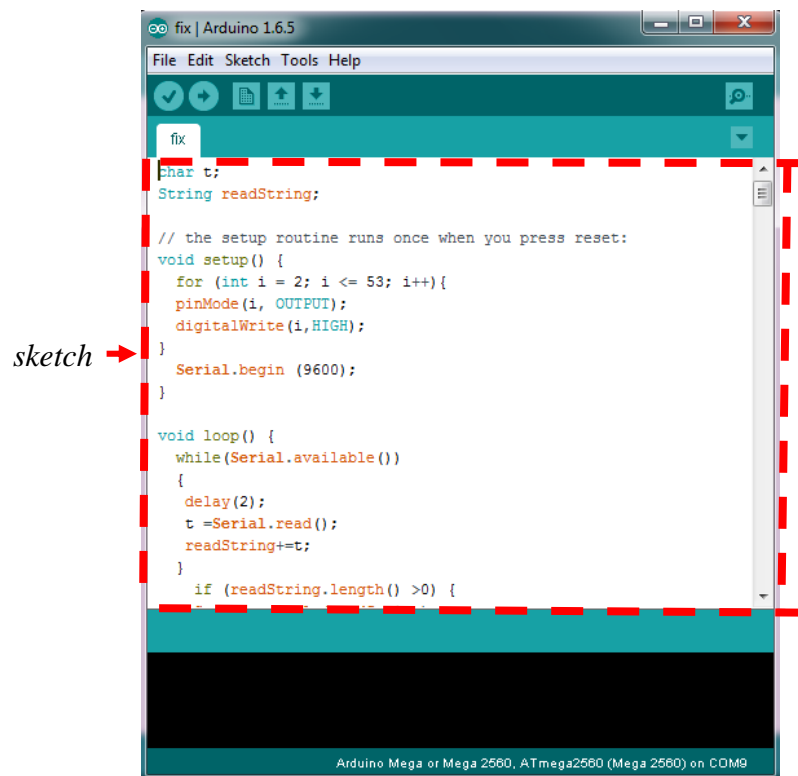
Gambar 2.9 Penjelasan bagian Toolbar IDE Arduino 1.6.5

Keterangan pada gambar 2.20:

- a. Verify : Mengecek kode sketch yang error yang meng-*upload* ke
 - 1. Board Arduino.
- b. Upload : Meng-*Upload sketch* pada board Arduino.
- c. New : Membuat sebuah *sketch* baru.
- d. Open : Membuka daftar *sketch* pada *sketchbook* untuk dibuka.
- e. Save : Menyimpan kode atau *sketch* pada *sketchbook*.
- f. Serial Monitor : Menampilkan data serial yang dikirimkan dari Arduino.

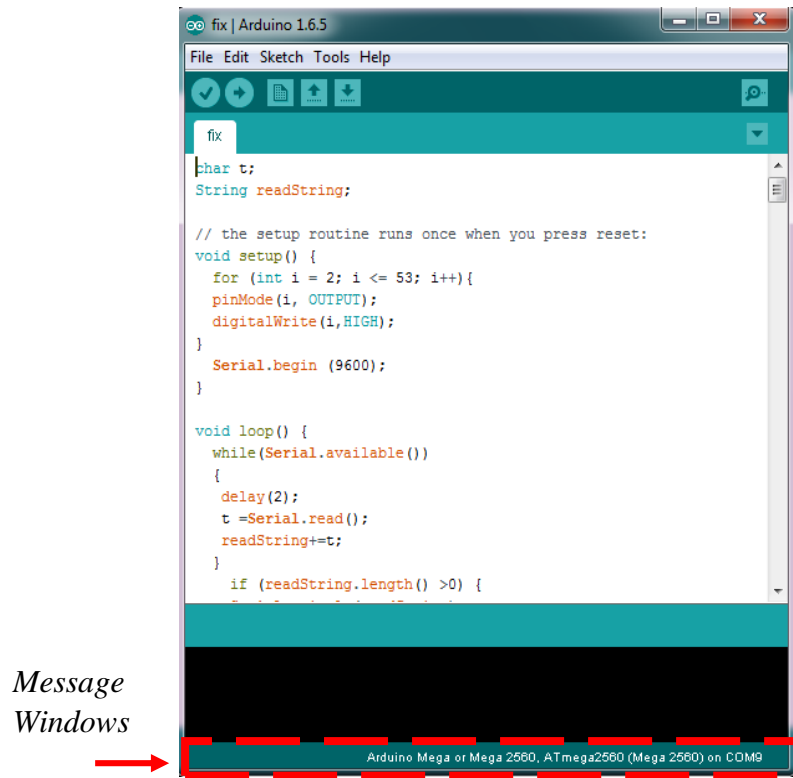
- 2. Bagian tengah, Yaitu tempat penelitian kode program atau *sketch*.

Tampilan *sketch* dapat dilihat pada gambar 2.10 dibawah ini :



Gambar 2.10 Tempat penelitian Program atau *sketch*

3. Bagian bawah berupa jendela pesan (*Message windows*) atau tes konsul yang berisi status dan pesan error. Untuk lebih jelas, lihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 Tampilan Jendela Pesan (*Message Windows*)

2.1.5.2. Visual Basic 6.0

Visual Basic adalah perangkat lunak untuk menyusun program aplikasi yang bekerja dalam lingkungan sistem operasi Windows.²¹ Bahasa pemrograman *Visual Basic* 6.0, yang dikembangkan oleh Microsoft sejak tahun 1991, merupakan pengembangan dari pendahulunya yaitu bahasa pemrograman BASIC (*Beginner's All-purpose Symbolic Instruction Code*) yang dikembangkan

²¹ Prasetya, Catur Edi Widodo, *Coding Interfacing Port USB & Port Serial Menggunakan VB*, (Yogyakarta : ANDI, 2013) hal.1

pada era 1950-an. *Visual Basic* merupakan salah satu *Development Tool* yaitu alat bantu untuk membuat berbagai macam program komputer, khususnya yang menggunakan sistem operasi Windows. *Visual Basic* merupakan salah satu bahasa pemrograman komputer yang mendukung object (*Object Oriented Programming* = OOP).

Bahasa pemrograman *Visual Basic* 6.0 dapat digunakan untuk menyusun dan membuat program aplikasi pada sistem operasi windows. Program aplikasi dapat berupa program database, program grafis dan lain sebagainya. Di dalam *Visual Basic* 6.0 terdapat komponen - komponen yang sangat membantu dalam pembuatan program aplikasi. Dalam pembuatan program aplikasi pada *Visual Basic* 6.0 dapat didukung oleh *software* seperti Microsoft Excel, *Microsoft Access*, Seagate Crystal Report, dan lain sebagainya. Untuk dapat menyusun dan membuat suatu program aplikasi dari *Visual Basic* 6.0 tentunya harus mengetahui fasilitas-fasilitas yang disediakan agar proses penyusunan dan pembuatan program tersebut berjalan dengan baik.

2.1.5.3. Microsoft Access 2013

Microsoft Access merupakan salah satu perangkat lunak yang berfungsi dalam pembuatan database secara otomatis. Database pada *MS Acces* adalah sekumpulan objek yang terdiri dari *table*, *query*, *form*, *report*, *pages*, *macro*, dan *module*. Salah satu manfaat utama dari database adalah untuk memudahkan dalam mengakses data. Kemudahan pengaksesan data ini

adalah sebagai implikasi dari keteraturan data yang merupakan syarat mutlak dari suatu database yang baik.²²

Microsoft Access adalah sebuah aplikasi yang tersedia dalam Microsoft office. *Microsoft Access* 2013 merupakan versi terbaru *Microsoft Access* yang dikeluarkan pada tahun 2013. Aplikasi ini berfungsi untuk merancang, membuat dan mengolah data dengan kapasitas besar. Aplikasi ini menggunakan mesin basis data Microsoft Jet Database Engine dengan tampilan grafis yang mudah dipahami sehingga menjadikan aplikasi ini sebagai *user friendly application*.

Microsoft Access dapat menggunakan data yang disimpan dalam format *Microsoft Access*, Microsoft Jet Database Engine, Microsoft SQL Server, Oracle Database serta format lain yang mendukung standar ODBC. *Microsoft Access* juga mendukung teknik – teknik pemrograman yang dapat digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak aplikasi sederhana maupun kompleks.

²² Imam Heryanto, *MS Acces*, (Bandung : KPC LPPM ITB,2003) hal.2

2.2 Kerangka Berpikir

2.2.1. Algoritma

2.2.1.1. Algoritma pada Arduino Mega 2560

Algoritma pada Arduino Mega 2560 sebagai sistem pengendali *hardware* pada aplikasi sistem peminjaman, dimana sistem ini bekerja dengan mengatur keluar / masuk nya laci letak komponen dan mengatur nyalanya LED sebagai indicator letak komponen, berikut algoritma pada Arduino Mega 2560 :

- a. Mulai
- b. Inisialisasi input sebagai *string* yaitu kode input yang berupa karakter berjumlah lebih dari satu karakter yang akan diterima dari Visual Basic 6.0 melalui komunikasi serial.
- c. Inisialisasi output berupa *high* atau *low* pada pin output yang telah ditentukan.
- d. Input dari Visual Basic diterima melalui komunikasi serial
- e. Kode input akan dibaca dan disesuaikan dengan *string* yang telah di program
- f. Jika *string* dan kode input sama maka *output* mengendalikan *hardware* sesuai *string* yang ada.

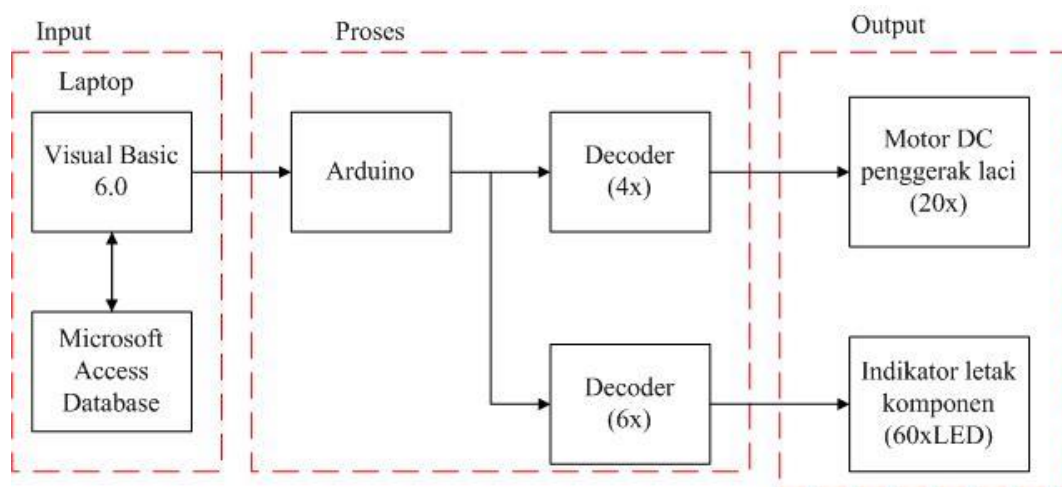
2.2.1.2. Algoritma pada Visual Basic 6.0

Algoritma pada Visual Basic 6.0 sebagai *interface* pada aplikasi sistem peminjaman, berikut algoritma pada Visual Basic 6.0:

- a. Mulai
- b. *Login* admin
- c. Jika mulai transaksi ada menu peminjaman dan pengembalian
- d. Jika peminjaman maka keluar *form* peminjaman

- e. Jika pengembalian maka keluar *form* pengembalian
- f. Jika laporan peminjaman maka keluar data peminjaman
- g. Jika laporan pengembalian maka keluar data pengembalian
- h. Jika *logout* maka aplikasi menutup

2.2.2. Blok Diagram Aplikasi Sistem Peminjaman



Gambar 2.12 Blok Diagram Sistem

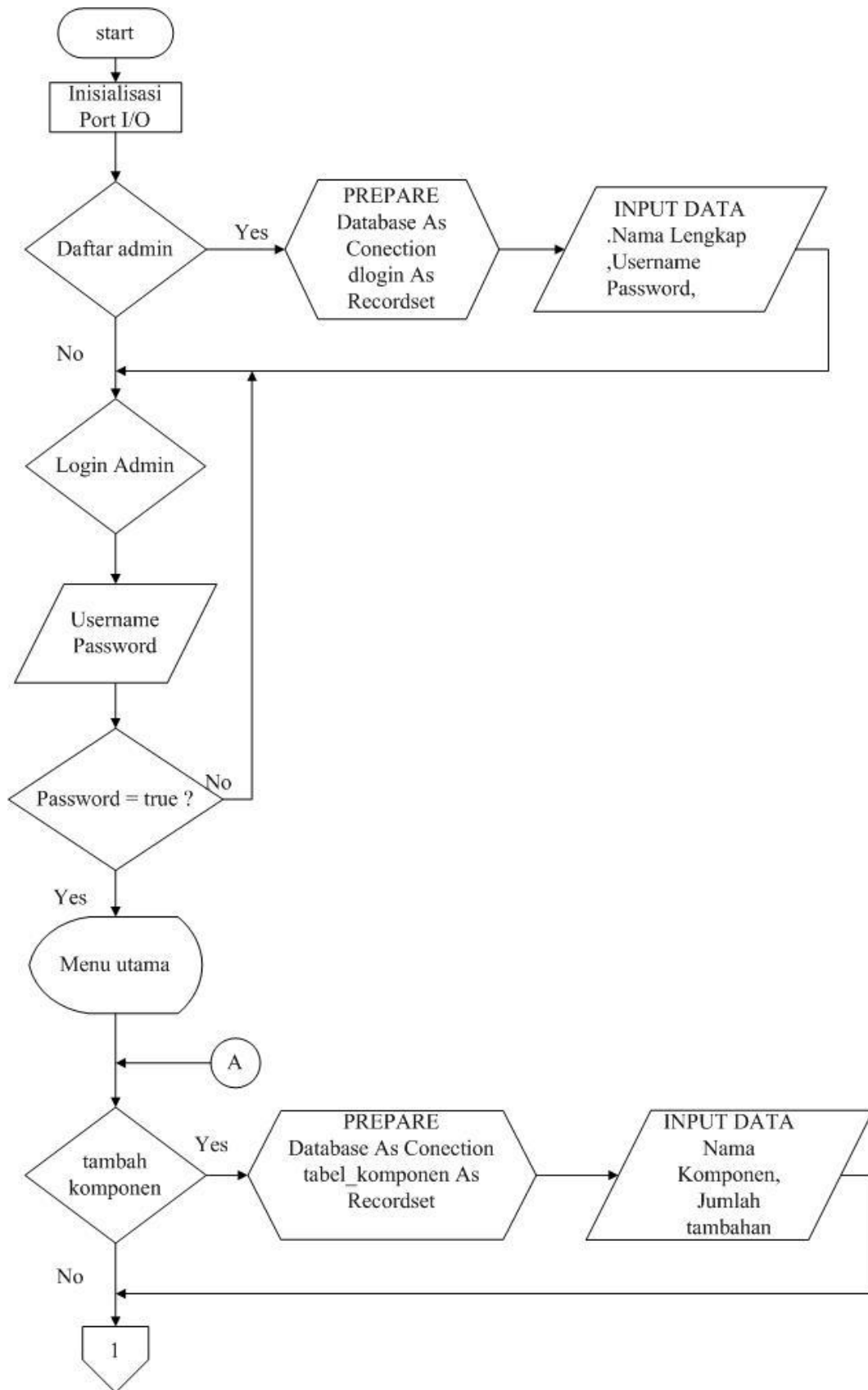
Blok diagram sistem merupakan langkah awal dalam pembuatan aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika pada laboratorium elektronika berbasis *Visual Basic* 6.0 dan *Arduino* Mega 2560. Dalam merancang sebuah sistem hal yang terpenting adalah menjadikan sistem menjadi tiga bagian besar, pertama *input*, proses, dan *output*.

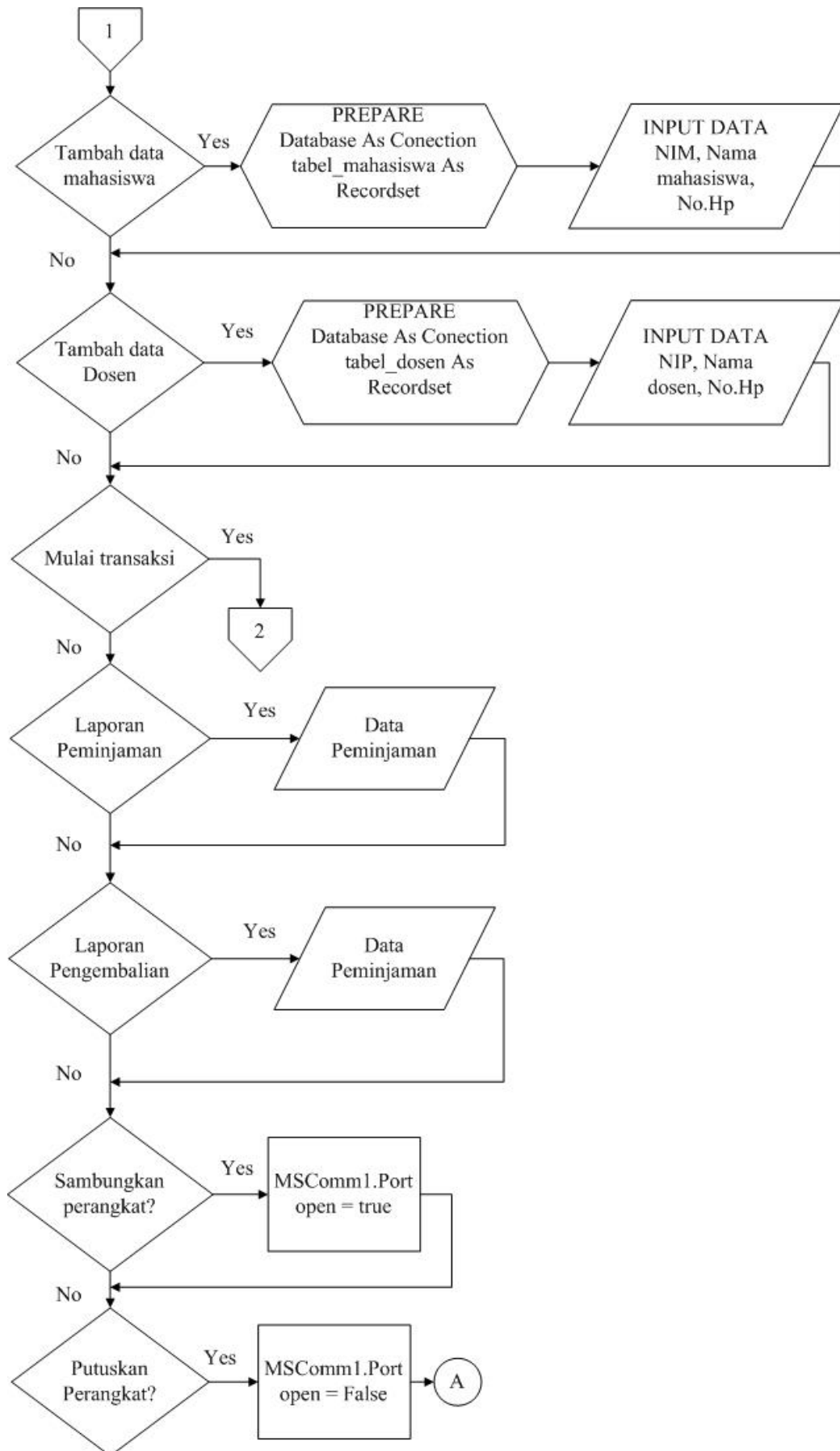
Adapun pada *input* berupa *webcam*, database dan data input dari aplikasi sistem peminjaman yang terdapat pada Laptop.

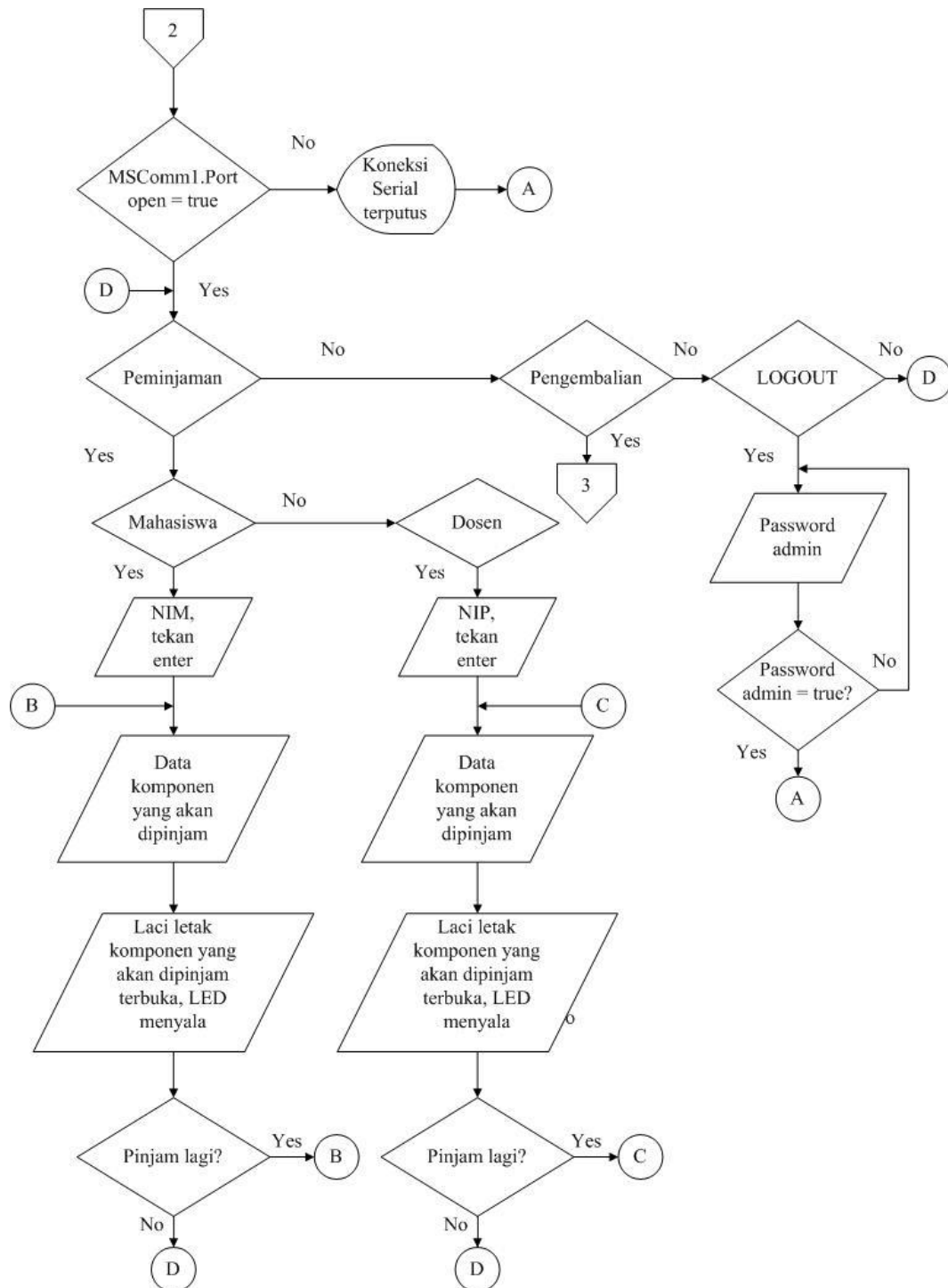
Data akan di – *input* pada aplikasi sistem peminjaman dan kemudian akan di proses oleh Arduino Mega 2560 yang akan menterjemahkan data yang masuk dan mencocokkan dengan program yang telah ditentukan untuk mengeluarkan *output* program berupa laci komponen keluar lampu indikator LED menyala sebagai penunjuk letak komponen yang terdapat pada masing-masing laci komponen di rak komponen elektronika.

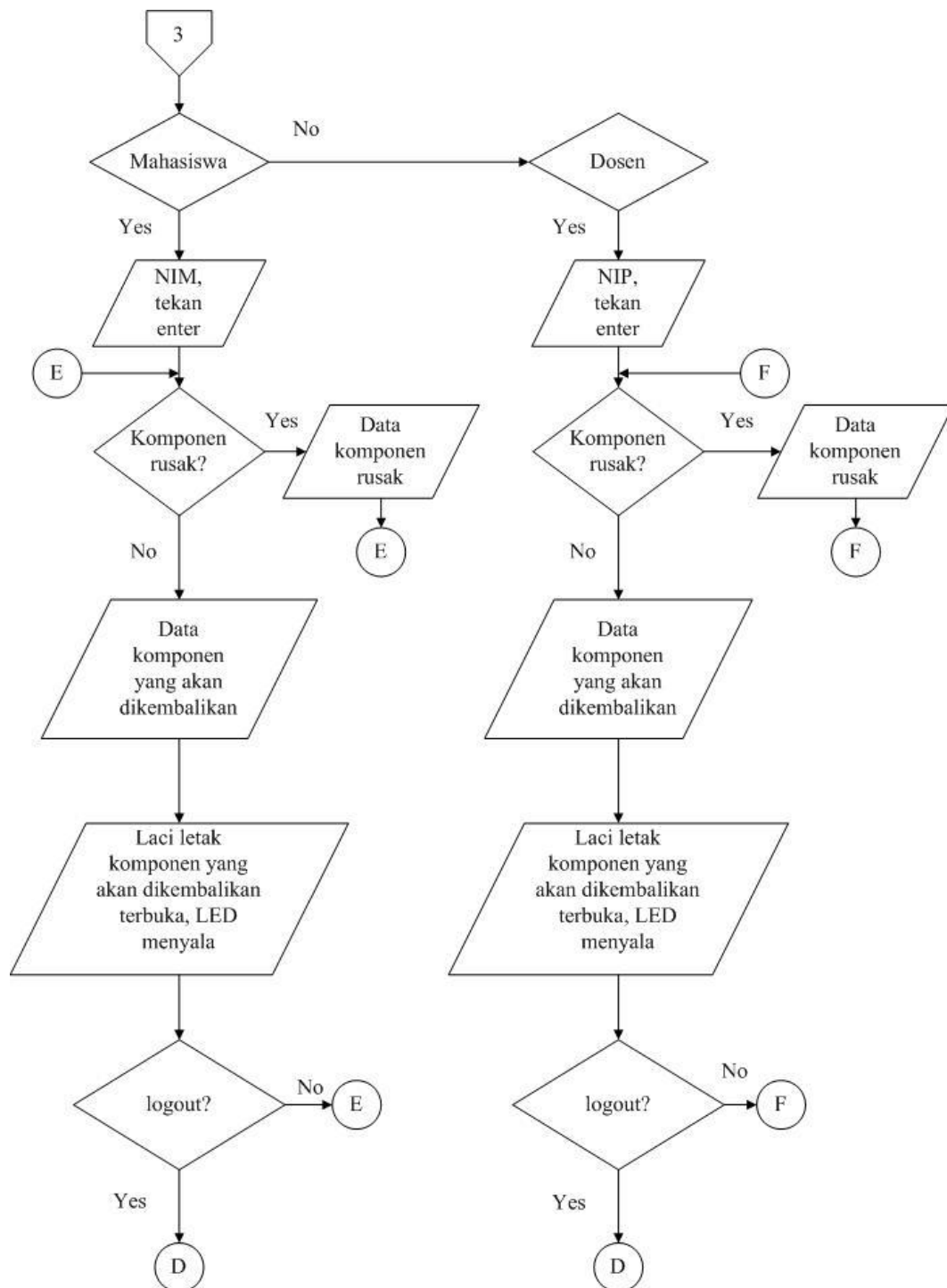
2.2.2. *Flowchart* Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika pada Laboratorium Elektronika Berbasis Arduino Mega 2560 dan *Visual Basic*

6.0









Gambar 2.13 Flowchart Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen

2.3 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang diajukan dalam kerangka teoritis dan kerangka berfikir di atas, maka peneliti merumuskan hipotesis bahwa aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika pada laboratorium elektronika berbasis *Visual Basic* 6.0 dan Arduino Mega 2560 berfungsi sebagai sistem peminjaman dan pengembalian komponen elektronika dengan mengatur rak komponen melalui Arduino Mega 2560 dan menyimpan data secara langsung pada database Microsoft Access yang terdapat pada PC atau laptop.

BAB III

METODE PENGEMBANGAN PENELITIAN

3.1 Tujuan Operasional Pengembangan Penelitian

Secara operasional penelitian ini bertujuan untuk membantu mahasiswa dan dosen khususnya di jurusan Teknik Elektro dalam peminjaman dan pengembalian komponen elektronika di laboratorium elektronika menjadi lebih efektif dan efisien serta mempermudah laboran dalam proses transaksi pelayanan kepada peminjam (mahasiswa atau dosen) di laboratorium elektronika.

3.2 Tempat dan Waktu Pengembangan Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Elektronika Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta, pada bulan Januari - November 2015. Waktu tersebut cukup efektif untuk melakukan penelitian.

3.3 Metode Pengembangan Penelitian

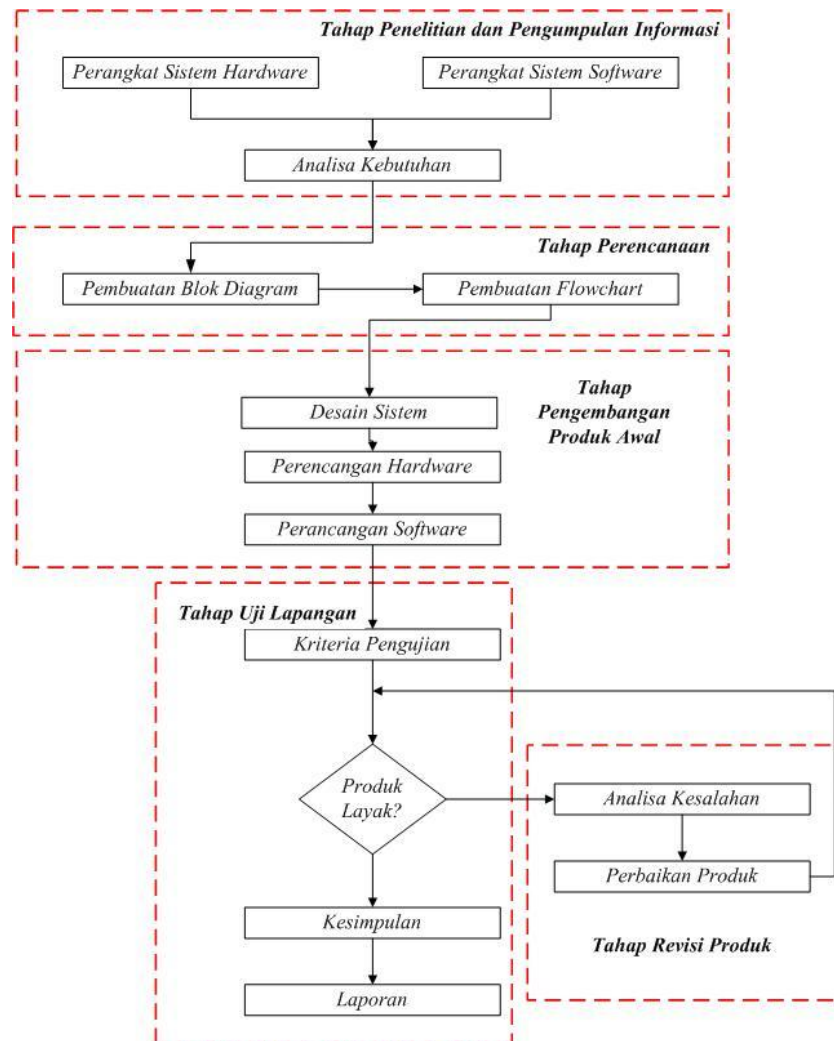
Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang mengacu pada langkah-langkah penelitian yang dirumuskan oleh Borg and Gall menyatakan bahwa penelitian dan pengembangan (*Research and Development / R&D*), merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran²³. Pada langkah-langkah penelitian

²³ Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, Bandung, Penerbit Alfabeta, 2012, hal.4-5

Borg and Gall (1981: 775) dapat peneliti rumuskan menjadi lima langkah sederhana tanpa mengurangi esensinya:

1. Penelitian dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*)
2. Perencanaan (*planning*)
3. Pengembangan bentuk awal produk (*develop preliminary form of product*)
4. Uji lapangan (*Field test*)
5. Revisi produk (*product revision*)

Tahap – tahap penelitian secara lebih jelas dapat dilihat pada gambar 3.1 dibawah ini :



Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

3.3.1. Penelitian dan Pengumpulan Informasi (*Research and Information Collecting*)

Pada tahap *research and information collecting* ini merupakan analisis kebutuhan dari suatu sistem dimana kebutuhan yang pada umumnya yaitu perangkat *hardware* dan perangkat *software* yang digunakan dalam sistem tersebut.

Berdasarkan kajian pustaka dan hasil survey lapangan untuk membuat aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika pada laboratorium elektronika, peneliti menggunakan beberapa komponen pasif, komponen aktif dan Arduino Mega 2560 sebagai kontrol perangkat *hardware*, dan Visual Basic 6.0 sebagai perangkat *software*. Serta menggunakan Microsoft Access 2013 sebagai *database input* dan *output* perangkat *software*.

3.3.2. Perencanaan (*Planning*)

Perencanaan pada penelitian aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika pada laboratorium elektronika dilakukan untuk mencapai tujuan yang diinginkan yaitu sebuah alat yang dapat mempermudah laboran elektronika, mahasiswa dan dosen dalam proses pencarian, peminjaman dan pengembalian komponen elektronika yang dibutuhkan.

Tahap ini berisi perencanaan kerangka berpikir peneliti dalam pembuatan aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika pada laboratorium elektronika berbasis Arduino mega 2560 dan Visual Basic 6.0 yang dapat dilihat blok diagram dan flowchart yang telah dijelaskan di bab sebelumnya pada gambar 2.23 untuk blok diagramnya dan gambar 2.24 untuk penjelasan *Flowchart* aplikasi sistem

peminjaman komponen elektronika pada laboratorium elektronika berbasis Arduino mega 2560 dan Visual Basic 6.0 .

3.3.3. Pengembangan Bentuk Awal Produk (*Develop preliminary form of product*)

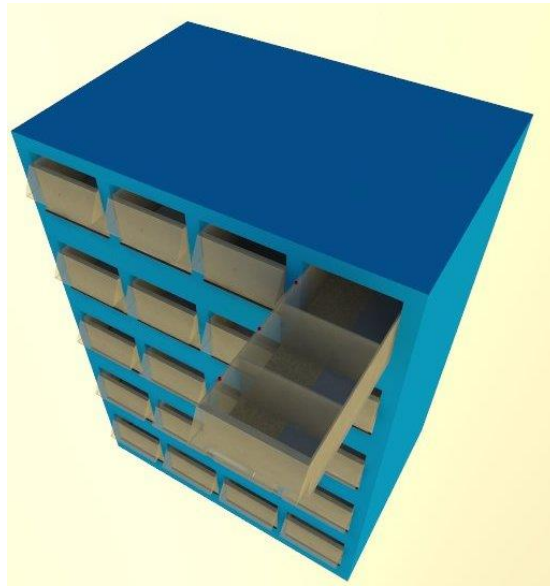
Pada tahap ini peneliti melakukan tiga tahapan utama yaitu perancangan desain alat, perancangan perangkat keras, dan perancangan perangkat lunak.

3.3.3.1. Perancangan Desain Alat

Perancangan desain dibuat dalam bentuk rak komponen dengan jumlah laci sebanyak 20 buah dan setiap laci terdapat tiga bagian tempat komponen yang berbeda. Rangka rak komponen terbuat dari *acrylic* 3mm dengan laci komponen terbuat dari plastic . Dimensi rak komponen dengan panjang 25 cm, lebar 19 cm dan tinggi 40 cm. Desain untuk rak komponen seperti pada gambar 3.2 dan 3.3 di bawah ini.



Gambar 3.2 Desain Rak Komponen dengan 20 Laci



Gambar 3.3 Desain Rak Komponen dengan Setiap Laci terdapat Tiga Bagian Beserta LED di Tiap – Tiap Bagian

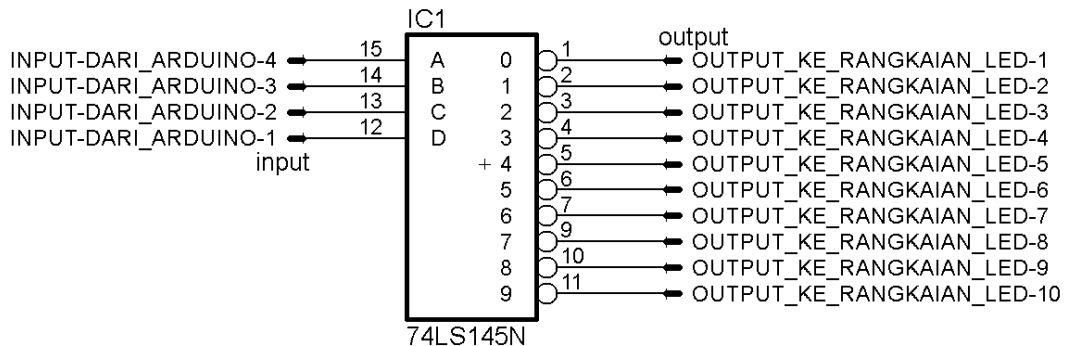
3.3.3.2. Perancangan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perancangan perangkat keras pada penelitian ini berupa rangkaian – rangkaian dan penggunaan komponen pendukung yang telah dijelaskan pada bab 2. Rangkaian – rangkaian tersebut diantaranya:

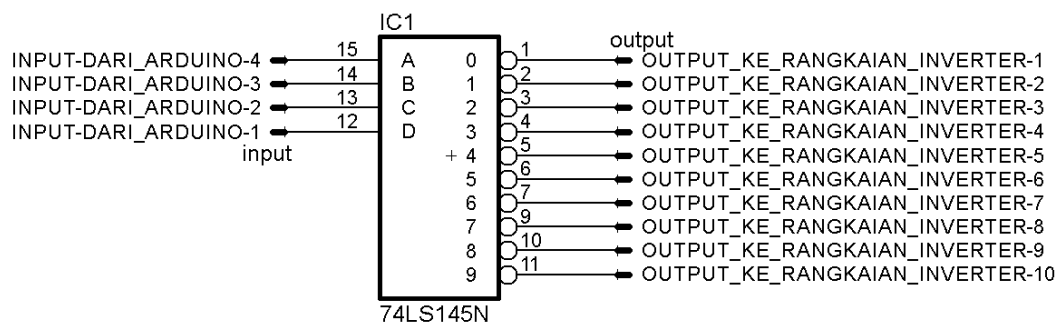
1. Perancangan Rangkaian *BCD to decimal decoder*

Rangkaian *BCD to decimal decoder* dengan IC 74145 digunakan sebagai kontrol *output* dari Arduino Mega 2560 dengan memanfaatkan pengkodean dari IC *decoder* ini. Pemanfaatan pengkodean berfungsi untuk menambah jumlah pin *output* pada *hardware* aplikasi sistem peminjaman pada laboratorium elektronika.

Pada rangkaian ini, VCC disambungkan pada pin 16 dan ground disambungkan pada pin 8. Skema rangkaian dapat dilihat pada gambar 3.4 dan 3.5.



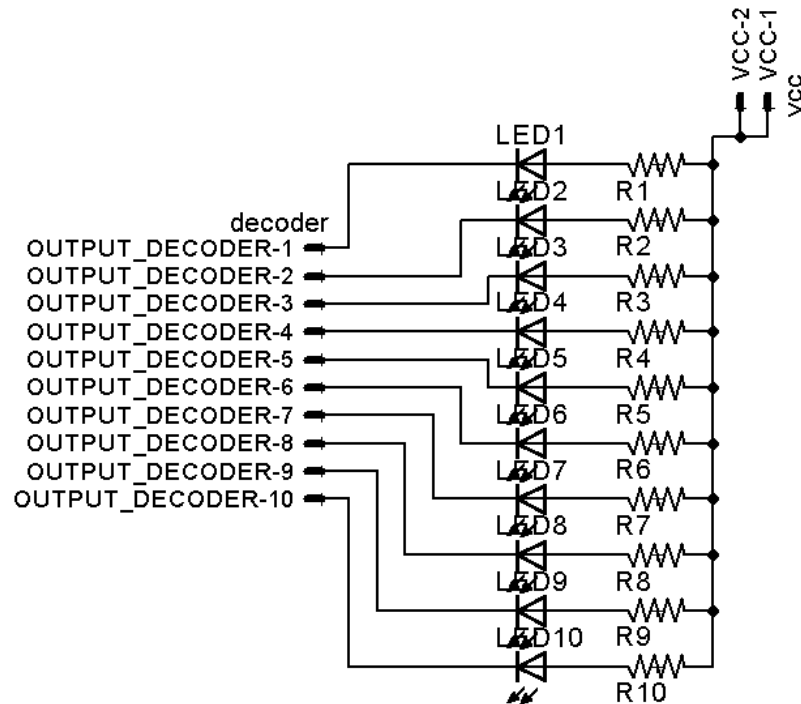
Gambar 3.4 Skema Rangkaian *BCD to Decimal Decoder* IC 74145 dengan *Output* ke Rangkaian LED



Gambar 3.5 Skema Rangkaian *BCD to Decimal Decoder* IC 74145 dengan *Output* ke Rangkaian Inverter

2. Perancangan Rangkaian LED

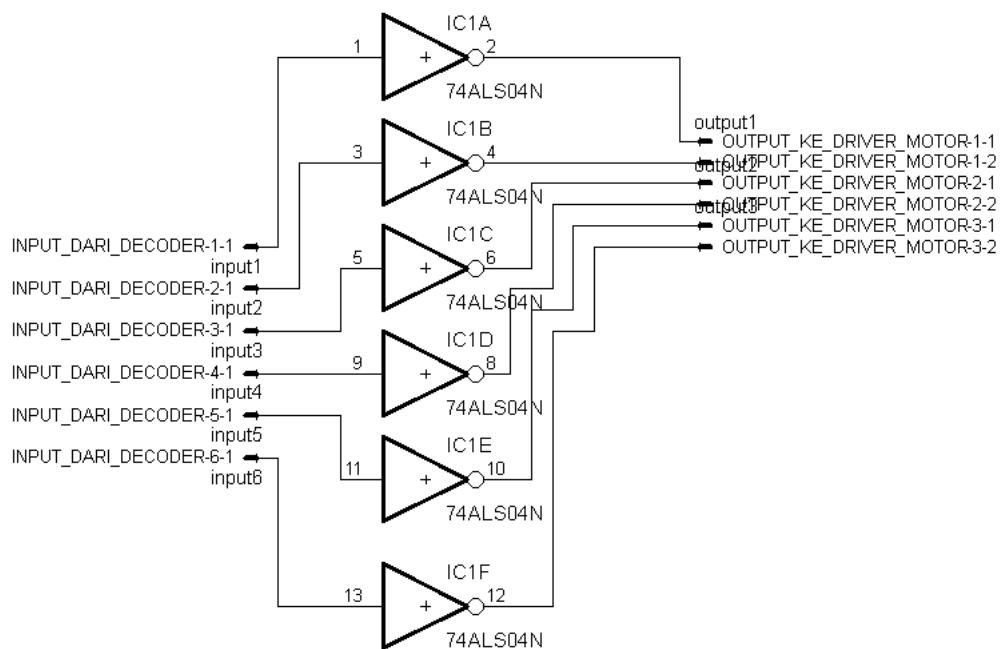
LED merupakan komponen penting yang berfungsi sebagai indikator letak komponen pada aplikasi sistem peminjaman. Rangkaian LED dibuat dengan catu daya dipasang secara paralel dan masing – masing LED tersambung dengan output decoder. Fungsi dari output decoder adalah ketika output decoder bernilai 0 maka LED akan menyala. Skema rangkaian LED dapat dilihat pada gambar 3.7 dibawah ini.



Gambar 3.6 Skema Rangkaian LED

3. Perancangan Rangkaian Inverter

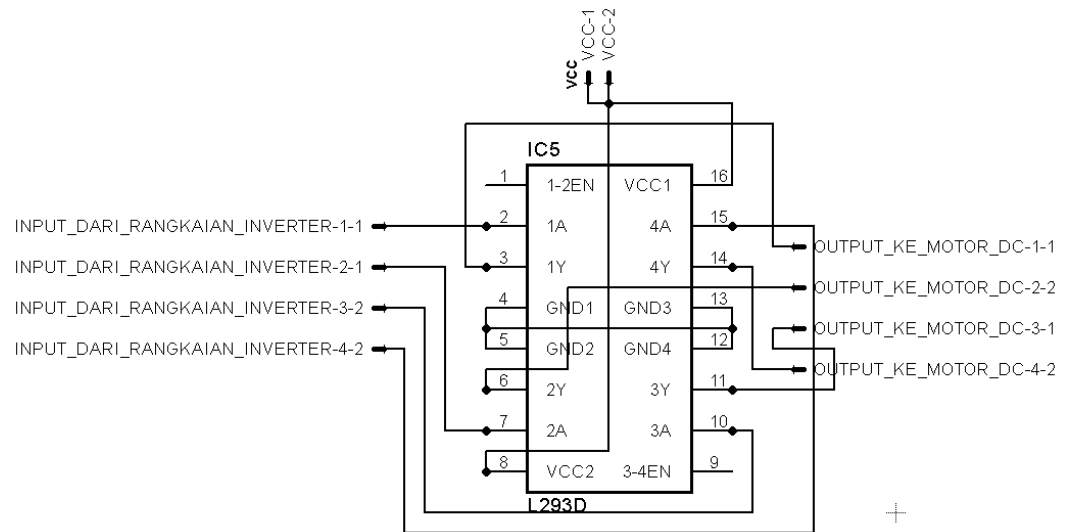
Rangkaian inverter berfungsi sebagai pembalik tegangan *output* dari rangkaian *BCD to decimal decoder* IC 74145 yang bernilai “0” menjadi “1”. *Output* dari rangkaian ini akan dijadikan sebagai *input* untuk rangkaian *driver* motor dengan IC L293D. Skema rangkaian inverter dapat dilihat pada gambar 3.9.



Gambar 3.7 Skema Rangkaian Inverter

4. Perancangan Rangkaian *Driver* Motor dengan IC L293D

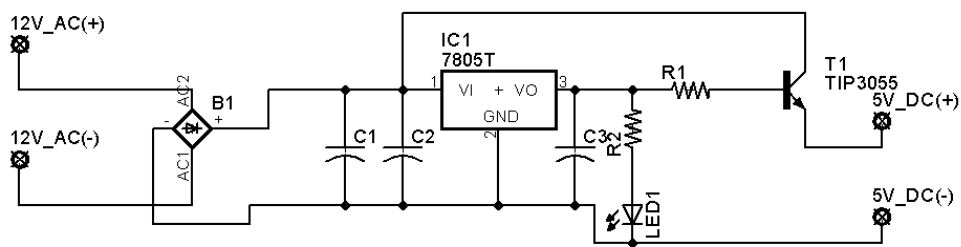
Rangkaian *driver* motor DC dengan IC L293D berfungsi sebagai kontrol motor DC pada slot. Rangkaian ini terdiri dari 4 *input* dan 4 *output* dimana dalam 2 *input* dan 2 *output* dipakai dalam satu motor DC sebagai penggerak bolak – balik. Rangkaian ini menerima *input* dari output rangkaian inverter. Sedangkan output dari rangkaian ini berfungsi untuk menggerakkan motor DC. Skema rangkaian *driver* motor dengan IC L293D dapat dilihat pada gambar 3.11.



Gambar 3.8 Skema Rangkaian *Driver* Motor dengan IC L293D

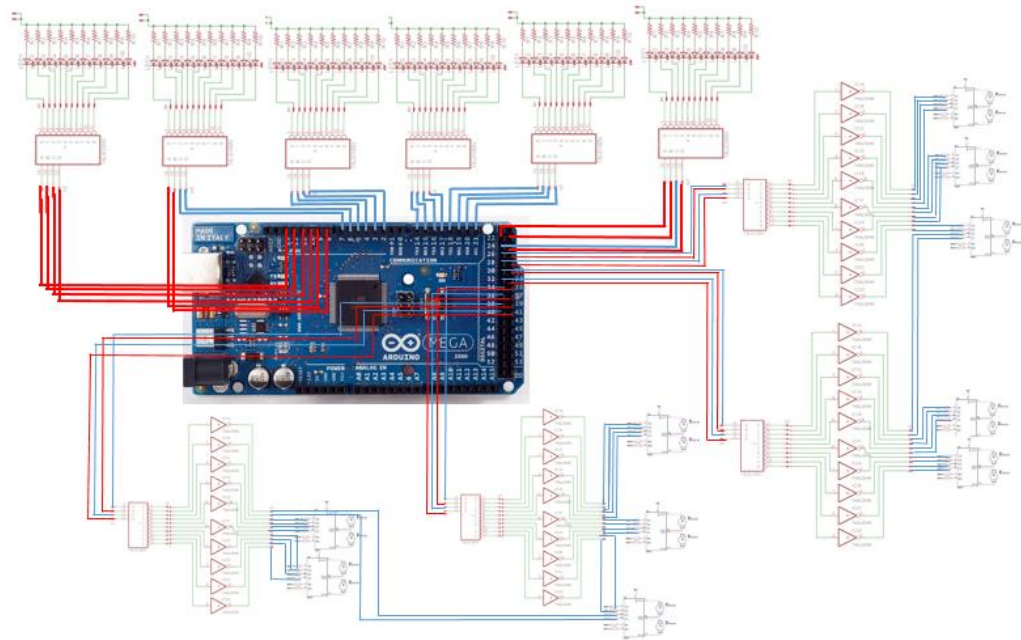
5. Perancangan Rangkaian Catu daya

Rangkaian catu daya berfungsi sebagai sumber tegangan untuk setiap rangkaian yang telah dibuat. Tanpa adanya sumber tegangan, rangkaian tidak akan berfungsi sebagaimana mestinya. Rangkaian ini menggunakan IC LM7805 sebagai penstabil tegangan dengan *output* sebesar 5 volt dengan LED sebagai indikator bahwa rangkaian ini menyala. Skema rangkaian dapat dilihat pada gambar 3.13.



Gambar 3.9 Skema Rangkaian Catu Daya

6. Perancangan Rangkaian secara Keseluruhan dengan Arduino Mega 2560 sebagai *Controller*



Gambar 3.10 Skema Rangkaian Lengkap Aplikasi Sistem Peminjaman

Komponen

3.3.3.3. Perancangan Perangkat Lunak (*Software*)

Pada penelitian ini, Perancangan perangkat lunak berupa perancangan program yang dibuat untuk mendukung sistem kerja dari aplikasi sistem peminjaman, perancangan yang dimaksud adalah pembuatan program Arduino Mega 2560 dengan menggunakan *software* Arduino IDE dan pemrograman aplikasi sistem peminjaman pada laboratorium elektronika dengan *software* Visual Basic 6.0. Berikut perancangan perangkat lunak yang dibuat sebagai berikut.

1. Perancangan Program Arduino Mega 2560

Perancangan program Arduino Mega 2560 menggunakan *software* IDE Arduino 1.6.5-r2. Perancangan program dibuat berdasarkan prinsip kerja dari aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika pada laboratorium elektronika.

Pin Arduino Mega 2560 yang digunakan yaitu pin digital I/O sebagai *output*. Berikut penggunaan pin *output* pada Arduino dengan perangkat *output*, dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini.

Tabel 3.1 Penggunaan Pin Output pada Arduino Mega 2560

No	Perangkat Output	Pin Perangkat Output	Pin Arduino Mega 2560
1.	IC BCD to Decimal Decoder 74145 untuk output led	0	Digital I/O
		1	
		2	
		3	
2.	IC BCD to Decimal Decoder 74145 untuk output led	4	
		5	
		6	
		7	
3.	IC BCD to Decimal Decoder 74145 untuk output led	8	
		9	
		10	
		11	
4.	IC BCD to Decimal Decoder 74145 untuk output led	12	
		13	
		14	
		15	
5.	IC BCD to Decimal Decoder 74145 untuk output led	22	
		23	
		24	
		25	
6.	IC BCD to Decimal Decoder	26	
		27	

	74145 untuk <i>output led</i>	28	Digital I/O
		29	
7.	IC BCD to <i>Decimal</i> Decoder 74145 untuk <i>output motor</i> DC	30	
		31	
		32	
		33	
8.	IC BCD to <i>Decimal</i> Decoder 74145 untuk <i>output motor</i> DC	34	
		35	
		36	
		37	
9.	IC BCD to <i>Decimal</i> Decoder 74145 untuk <i>output motor</i> DC	38	
		39	
		40	
		41	
10.	IC BCD to <i>Decimal</i> Decoder 74145 untuk <i>output motor</i> DC	42	Digital I/O
		43	
		44	
		45	

Selain perangkat *output*, ada perangkat yang menggunakan komunikasi serial, yaitu serial pada Arduino ke laptop untuk menerima data dari *interface* Visual Basic 6.0.

Pemrograman dimulai dengan melakukan inisialisasi port *output* yang digunakan. Selanjutnya, program dibuat dengan menggunakan kode komunikasi

serial untuk menghubungkan Arduino Mega 2560 dengan Visual Basic 6.0. Dan kemudian mulai melakukan pemrograman untuk kontrol *output* pada *hardware*.

2. Perancangan Aplikasi Peminjaman Pada Laboratorium Elektronika dengan Visual Basic 6.0

Pada aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika pada laboratorium elektronika yang dirancang untuk proses pendataan, peminjaman dan pengembalian komponen elektronika yang terdapat pada laboratorium elektronika, untuk membuat aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika pada laboratorium elektronika dibuat dengan software Visual Basic 6.0.

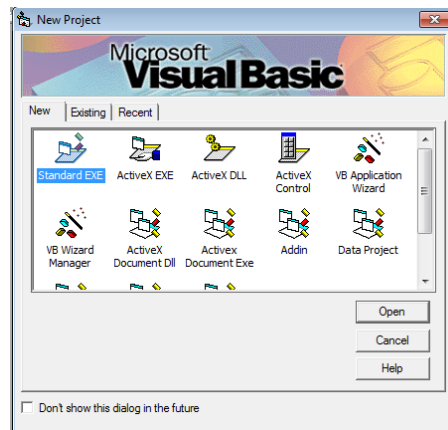
Pembuatan aplikasi ini berawal dengan membuat *form interface* yang ada di Visual Basic 6.0. Berikut pembuatan *form interface* pada Visual 6.0 beserta fungsinya antara lain :

a. *Form Login Admin*

Form login admin ini hanya digunakan untuk admin atau yang bertanggung jawab di laboratorium elektronika ini, apabila ingin *login*, pastikan *username* dan *password* anda sudah terdaftar.

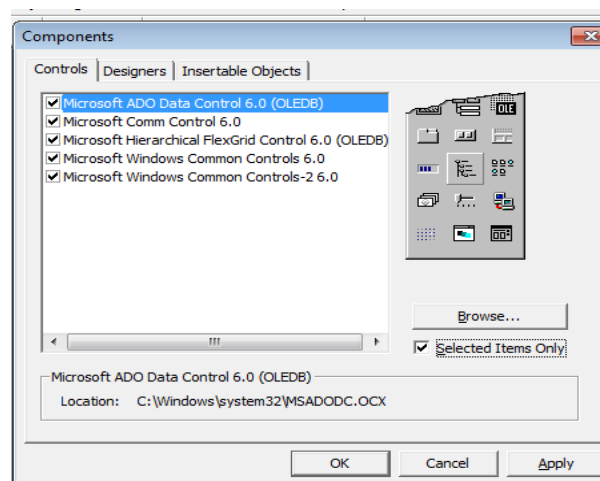
Langkah-langkah untuk membuat tampilan *form login* admin adalah sebagai berikut :

- 1) Buka program aplikasi Visual Basic 6.0
- 2) Perhatikan gambar 3.11. Dalam kotak dialog *New Project*, pilih *Standrd EXE*, kemudian klik *Open*



Gambar 3.11 Kotak Dialog *New Project*

- 3) Kemudian akan tampil *form* yang masih kosong.
- 4) Selanjutnya, klik kanan mouse pada *Toolbar General*, kemudian pilih *Components* atau tekan **Ctrl + T** pada *keyboard*
- 5) Pada kotak dialog *Components* aktifkan beberapa tanda *checklist* (v) pada Microsoft ADO Data Control 6.0 (OLEDB), Microsoft Comm Control 6.0, Microsoft Windows Common Control 6.0, Microsoft Windows Control-2 6.0. Perhatikan pada gambar 3.12 berikut ini.



Gambar 3.12 Kotak Dialog *Components*

- 6) Setelah itu klik tombol *apply*, dan akhir dengan mengklik tombol *close*, maka *component* pada *toolbar general* akan bertambah. Lihat Gambar 3.13 berikut ini.



Gambar 3.13 Toolbar General Components

- 7) Perhatikan gambar 3.14 pada *form login* admin yang masih kosong, letakkan 3 *label*, 2 buah *text*, dan 2 buah *command button*.

Gambar 3.14 Letak Komponen pada Form Login Admin

- 8) Mengatur *properties* pada *form Login* admin lihat tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2 Pengaturan *Properties Form Login Admin*

Object Control	Properties	Nilai Pengaturan
Label1	Name	Label1
	Caption	USERNAME :
Label2	Name	Label2
	Caption	PASSWORD :
Label3	Nama	Label3
	Caption	DAFTAR ADMIN
Textbox1	Name	User
	Textbox	Kosong
Textbox2	Name	pass
	Textbox	Kosong
CommandButton	Name	masuk
	Caption	kosong
CommandButton	Name	cancel
	Caption	kosong

- 9) Hasil pembuatan dari *form login admin* dapat dilihat pada gambar 3.15 berikut.

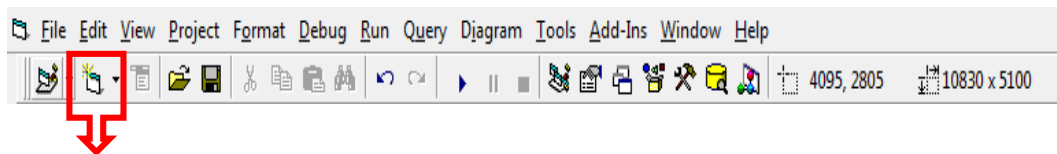
Gambar 3.15 Tampilan *form login admin*

b. *Form Menu Utama*

Form menu utama ini adalah *form* tampilan utama pada aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika, pada tampilan menu utama ini terdapat beberapa menu editor sebagai sarana untuk memanggil menu-menu lainnya, seperti pendataan komponen, pendataan mahasiswa, pendataan dosen, transaksi peminjaman dan pengembalian komponen, dan data laporan transaksi peminjaman dan pengambilan komponen.

Langkah-langkah untuk membuat tampilan *form* menu utama adalah sebagai berikut :

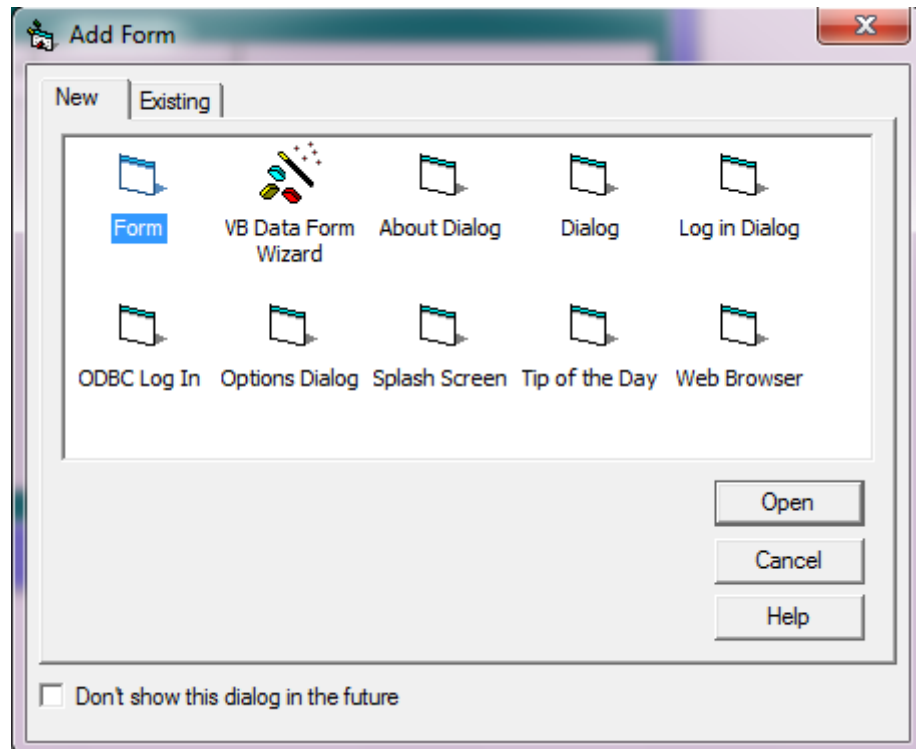
- 1) Klik *add form* pada *toolbar* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.16 dibawah ini :



Add form pada *toolbar*

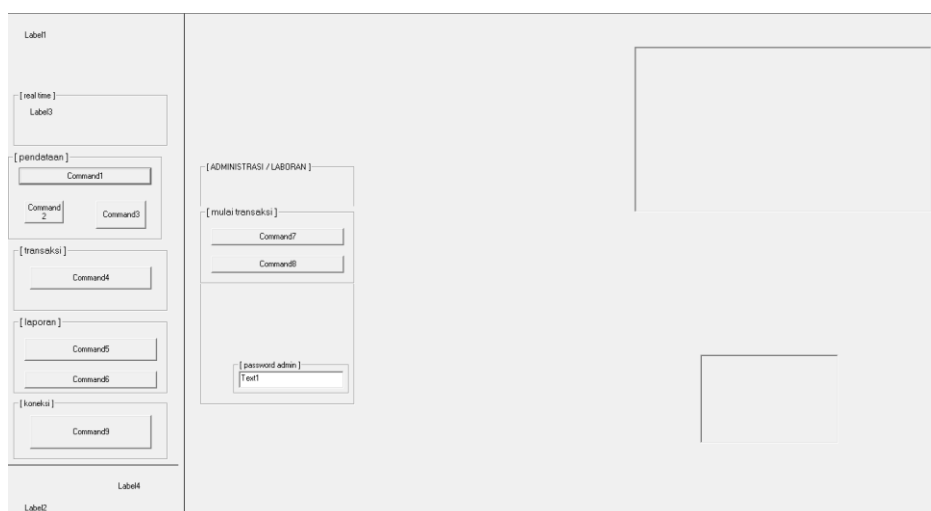
Gambar 3.16 *Toolbar* pada Visual Basic 6.0

- 2) Perhatikan gambar 3.17. Dalam kotak dialog *Add Form*, pilih *Form* kemudian klik *Open*



Gambar 3.17 Kotak Dialog *Add Form*

- 2) Kemudian akan tampil *form* baru yang masih kosong.
- 3) Perhatikan gambar 3.18 pada *form* menu utama yang masih kosong, letakkan 4 *label*, 1 buah *text*, 2 buah *picture* dan 8 buah *command button*.



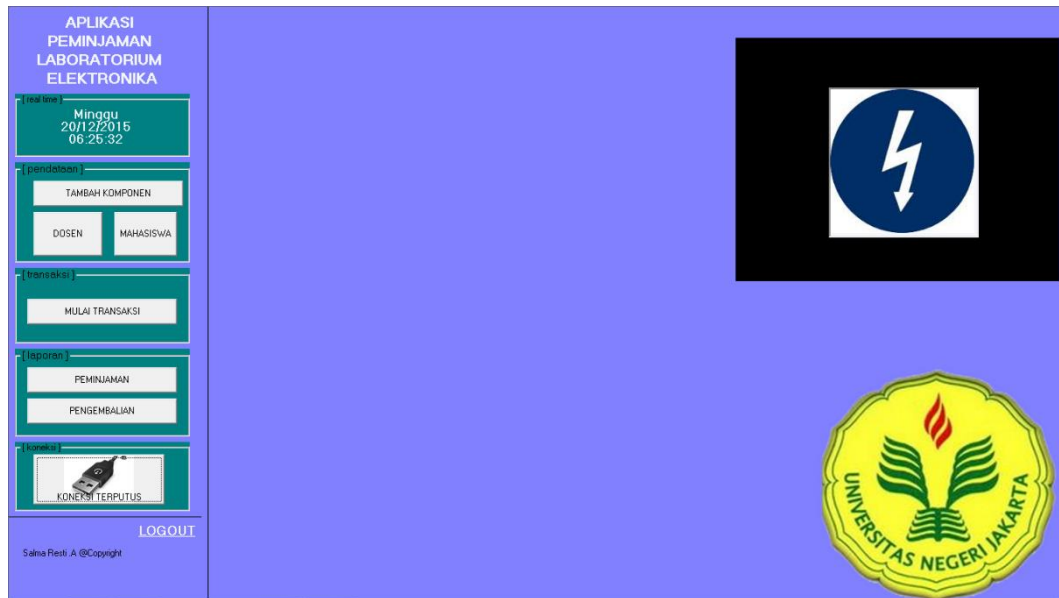
Gambar 3.18 Letak Komponen pada *Form* Menu Utama

- 4) Mengatur *properties* pada *form* menu utama lihat tabel 3.3 berikut.

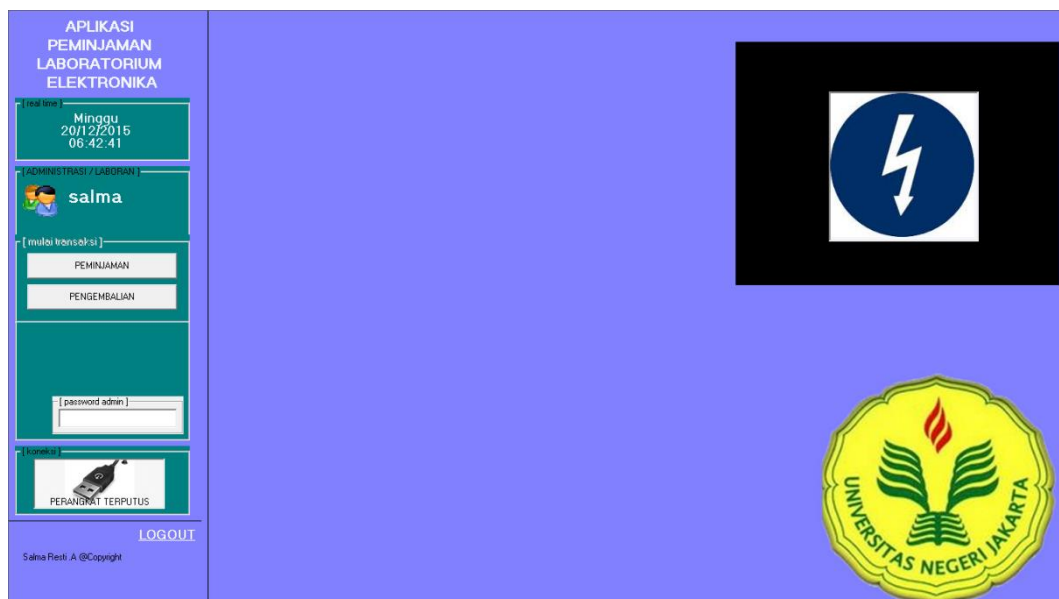
Tabel 3.3 Pengaturan *Properties Form* Menu Utama

Object Control	Properties	Nilai Pengaturan
Label1	Name	Label1
	Caption	APLIKASI PEMINJAMAN LABORATORIUM ELEKTRONIKA
Label2	Name	Label2
	Caption	Salma Resti A@Copyright
Label3	Nama	dtime
	Caption	Hari dan Tanggal
Label4	Nama	logout
	Caption	LOGOUT
Label5	Nama	namaadmin
	Caption	Nama admin yang login
Textbox1	Name	pass
	Textbox	Kosong
CommandButton1	Name	komponen
	Caption	TAMBAH KOMPONEN
CommandButton2	Name	datados
	Caption	DOSEN
CommandButton3	Name	datamah
	Caption	MAHASISWA
CommandButton4	Name	mulait
	Caption	MULAI TRANSAKSI
CommandButton5	Name	lappinjam
	Caption	PEMINJAMAN
CommandButton6	Name	lappengembalian
	Caption	PENGEMBALIAN
CommandButton7	Name	tpeminjaman
	Caption	PEMINJAMAN
CommandButton8	Name	tpengembalian
	Caption	PENGEMBALIAN
CommandButton9	Name	koneksi
	Caption	KONEKSI TERPUTUS

- 5) Hasil pembuatan dari *form login* admin dapat dilihat pada gambar 3.19 dan 3.20 berikut.



Gambar 3.19 Tampilan Menu Utama-1



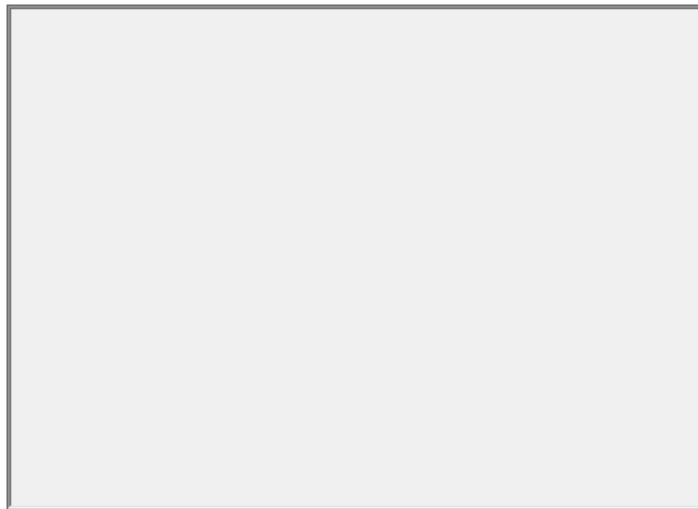
Gambar 3.20 Tampilan Menu Utama-2

c. *Form Cam*

Form cam ini adalah *form* tampilan gambar dari kamera *webcam* pada aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika dimana memiliki fungsi sebagai *cctv* dalam setiap transaksi peminjaman dan pengembalian.

Langkah-langkah untuk membuat tampilan *form cam* adalah sebagai berikut:

- 1) Klik *add form* pada *toolbar* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.16.
- 3) Perhatikan gambar 3.17. Dalam kotak dialog *Add Form*, pilih *Form* kemudian klik *Open*
- 4) Kemudian akan tampil *form* baru yang masih kosong.
- 5) Perhatikan gambar 3.21 pada *form cam* yang masih kosong, letakkan 1 buah *picture*.



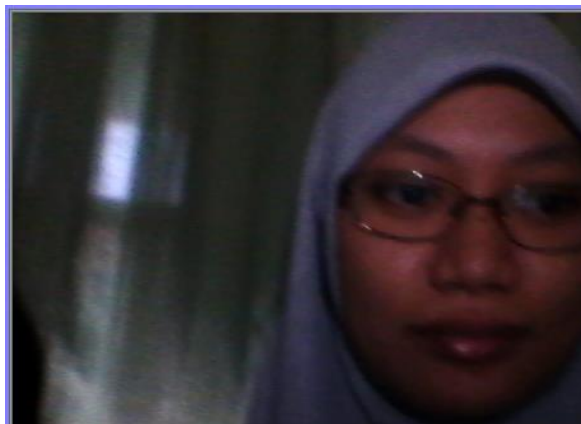
Gambar 3.21 Letak Komponen pada *Form Cam*

- 5) Mengatur *properties* pada *form* cam lihat tabel 3.4 berikut :

Tabel 3.4 Pengaturan *Properties Form Cam*

Object Control	Properties	Nilai Pengaturan
Picture	Name	picture
	Caption	KOSONG

- 6) Hasil pembuatan dari *form login* admin dapat dilihat pada gambar 3.26 berikut.



Gambar 3.22 Tampilan *Form Cam*

d. *Form Peminjaman*

Form peminjaman ini adalah *form* tampilan untuk kegiatan transaksi peminjaman komponen elektronika pada aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika dimana memiliki fungsi mencari letak komponen elektronika yang akan dipinjam pada rak komponen.

Langkah-langkah untuk membuat tampilan *form* peminjaman adalah sebagai berikut:

- 1) Klik *add form* pada *toolbar* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.16.

- 2) Perhatikan gambar 3.17. Dalam kotak dialog *Add Form*, pilih *Form* kemudian klik *Open*
- 3) Kemudian akan tampil *form* baru yang masih kosong.
- 4) Perhatikan gambar 3.23 pada *form* peminjaman yang masih kosong, letakkan 8 buah *label*, 3 buah *textbox*, 1 buah *combo box*, dan 4 buah *commandbutton*.

Gambar 3.23 Letak Komponen pada *Form* Peminjaman

- 5) Mengatur *properties* pada *form* peminjaman lihat tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5 Pengaturan *Properties* *Form* Peminjaman

Object Control	Properties	Nilai Pengaturan
Label1	Name	Label1
	Caption	NIP/NIM
Label2	Name	noid
	Caption	NIP / NIM peminjam
Label3	Nama	Label3
	Caption	nama peminjam
Label4	Nama	peminjam
	Caption	Nama peminjam
Label5	Nama	Label5
	Caption	Status :
Label6	Nama	Label6

	Caption	Mahasiswa / Dosen
Label7	Nama	Label7
	Caption	Sisa komponen :
Label8	Nama	Label8
	Caption	Buah
Textbox1	Name	carikom
	Textbox	Kosong
Textbox2	Name	txjml
	Textbox	0
Textbox3	Name	jumlahpinjam
	Textbox	0
CommandButton1	Name	crkom
	Caption	Cari
CommandButton2	Name	jadipinjam
	Caption	Benar
CommandButton3	Name	batalpinjam
	Caption	Salah
CommandButton4	Name	keluar
	Caption	LOGOUT
Combobox1	Name	pilihspek
	Caption	PILIH SPESIFIKASI

- 6) Hasil pembuatan dari *form* peminjaman dapat dilihat pada gambar 3.24 berikut.

Gambar 3.24 Tampilan *Form* Peminjaman

e. Form Pengembalian

Form pengembalian ini adalah *form* tampilan untuk kegiatan transaksi pengembalian komponen elektronika pada aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika dimana memiliki fungsi mencari letak komponen elektronika yang akan dikembalikan pada rak komponen.

Langkah-langkah untuk membuat tampilan *form* pengembalian adalah sebagai berikut:

- 1) Klik *add form* pada *toolbar* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.16.
- 2) Perhatikan gambar 3.17. Dalam kotak dialog *Add Form*, pilih *Form* kemudian klik *Open*
- 3) Kemudian akan tampil *form* baru yang masih kosong.
- 4) Perhatikan gambar 3.25 pada *form* pengembalian yang masih kosong, letakkan 7 buah *label*, 3 buah *textbox*, 2 buah *combo box*, dan 5 buah *commandbutton*.

Gambar 3.25 Letak Komponen pada *Form* Pengembalian

5) Mengatur *properties* pada *form* pengembalian lihat tabel 3.6 berikut.

Tabel 3.6 Pengaturan *Properties Form* Pengembalian

Object Control	Properties	Nilai Pengaturan
Label1	Name	Label1
	Caption	NIP/NIM
Label2	Name	noid
	Caption	NIP / NIM peminjam
Label3	Nama	Label3
	Caption	nama peminjam
Label4	Nama	peminjam
	Caption	Nama peminjam
Label5	Nama	Label5
	Caption	Status :
Label6	Nama	Label6
	Caption	Mahasiswa / Dosen
Label7	Nama	Label7
	Caption	Jumlah yang dipinjam :
Textbox1	Name	jumlahdipinjam
	Textbox	0
Textbox2	Name	jumlahkembali
	Textbox	0
Textbox3	Name	Text3
	Textbox	0
CommandButton1	Name	benar
	Caption	Benar
CommandButton2	Name	salah
	Caption	Salah
CommandButton3	Name	benar_rusak
	Caption	Benar
CommandButton4	Name	Salah_rusak
	Caption	Salah
CommandButton5	Name	keluar
	Caption	LOGOUT
Combobox1	Name	pilihkomponen
	Caption	PILIH KOMPONEN
Combobox2	Name	pilihspek
	Caption	PILIH SPESIFIKASI

- 6) Hasil pembuatan dari *form* pengembalian dapat dilihat pada gambar 3.26 berikut.

Gambar 3.26 Tampilan *Form* Pengembalian

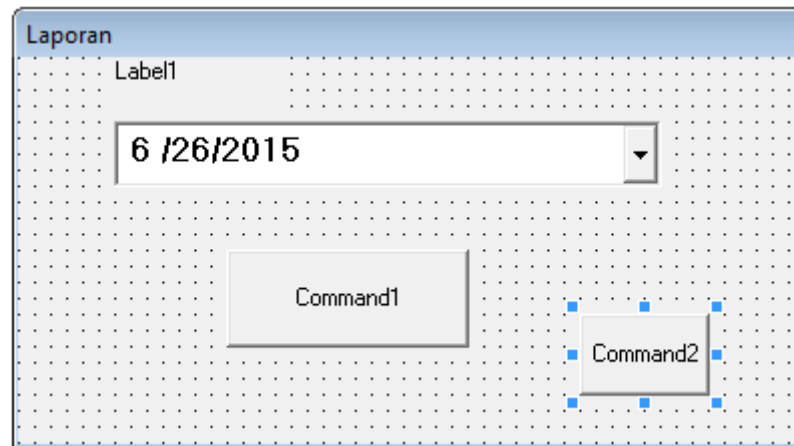
f. *Form* Laporan

Form laporan ini adalah *form* tampilan untuk melihat data kegiatan transaksi peminjaman dan atau pengembalian komponen elektronika pada aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika dimana memiliki fungsi menampilkan data peminjaman dan atau pengembalian komponen elektronika.

Langkah-langkah untuk membuat tampilan *form* laporan adalah sebagai berikut:

- 1) Klik *add form* pada *toolbar* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.16.
- 2) Perhatikan gambar 3.17. Dalam kotak dialog *Add Form*, pilih *Form* kemudian klik *Open*

- 3) Kemudian akan tampil *form* baru yang masih kosong.
- 4) Perhatikan gambar 3.27 pada *form* laporan yang masih kosong, letakkan 1 buah *label*, 1 buah *DTPicker*, dan 2 buah *commandbutton*.



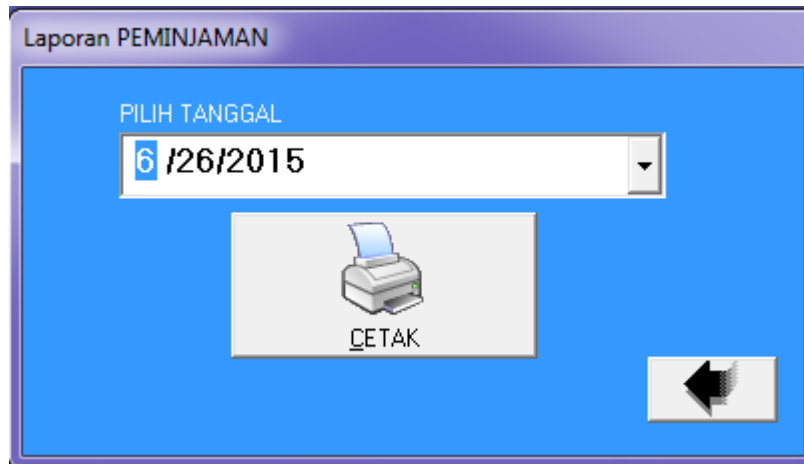
Gambar 3.27 Letak Komponen pada *Form* Laporan

- 5) Mengatur *properties* pada *form* laporan lihat tabel 3.7 berikut.

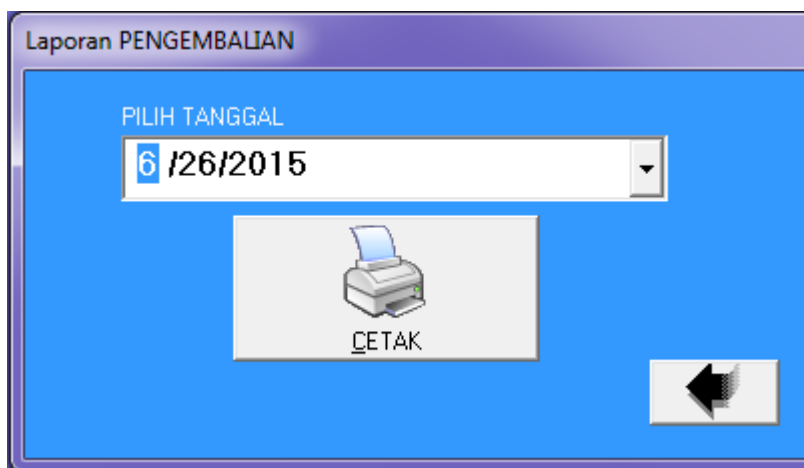
Tabel 3.7 Pengaturan *Properties Form* laporan

Object Control	Properties	Nilai Pengaturan
Label1	Name	Label1
	Caption	PILIH TANGGAL
CommandButton1	Name	Command1
	Caption	CETAK
CommandButton2	Name	keluar
	Caption	Kosong
DTPicker1	Name	DTPicker1
	Caption	6/26/2015

- 6) Hasil pembuatan dari *form* laporan peminjaman dan laporan pengembalian dapat dilihat pada gambar 3.28 dan 3.29 berikut.



Gambar 3.28 Tampilan *Form* Laporan Peminjaman



Gambar 3.29 Tampilan *Form* Laporan Pengembalian

g. *Form* Registrasi

Form registrasi ini adalah *form* tampilan untuk memilih status peminjam sebagai dosen atau mahasiswa sebelum kegiatan transaksi peminjaman dan atau

pengembalian komponen elektronika pada aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika.

Langkah-langkah untuk membuat tampilan *form* registrasi adalah sebagai berikut:

- 1) Klik *add form* pada *toolbar* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.16.
- 2) Perhatikan gambar 3.17. Dalam kotak dialog *Add Form*, pilih *Form* kemudian klik *Open*
- 3) Kemudian akan tampil *form* baru yang masih kosong.
- 4) Perhatikan gambar 3.30 pada *form* registrasi yang masih kosong, letakkan 1 buah *label* dan 2 buah *commandbutton*.



Gambar 3.30 Letak Komponen pada *Form* Registrasi

- 5) Mengatur *properties* pada *form* registrasi lihat tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8 Pengaturan *Properties Form* Registrasi

Object Control	Properties	Nilai Pengaturan
Label1	Name	Label1

	Caption	APLIKASI PEMINJAMAN LABORATORIUM ELEKTRONIKA
CommandButton1	Name	masukdosen
	Caption	DOSEN
CommandButton2	Name	masukmahasiswa
	Caption	MAHASISWA

- 6) Hasil pembuatan dari *form* registrasi dapat dilihat pada gambar 3.31 berikut.



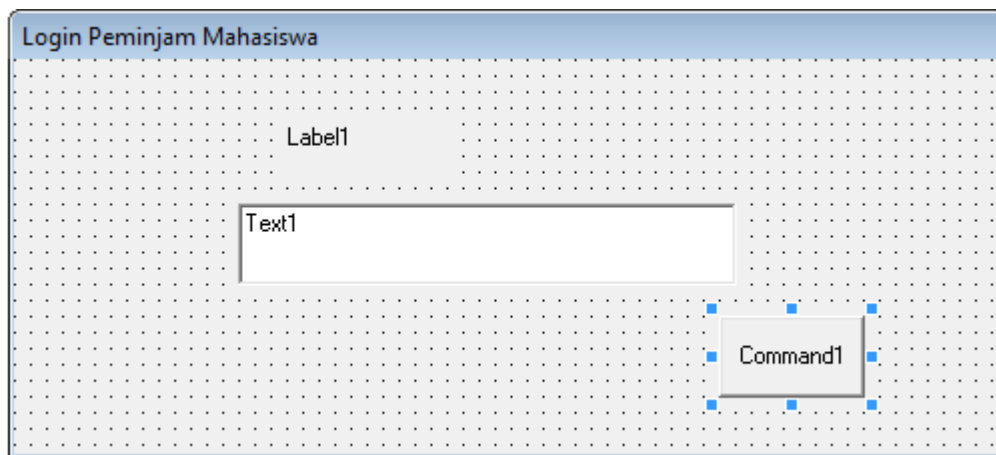
Gambar 3.31 Tampilan *Form* Registrasi

h. *Form* Peminjam untuk Mahasiswa

Form peminjam untuk mahasiswa ini adalah *form* tampilan untuk memasukkan nomor induk mahasiswa peminjam sebelum kegiatan transaksi peminjaman dan atau pengembalian komponen elektronika pada aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika.

Langkah-langkah untuk membuat tampilan *form* peminjam untuk mahasiswa adalah sebagai berikut:

- 1) Klik *add form* pada *toolbar* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.16.
- 2) Perhatikan gambar 3.17. Dalam kotak dialog *Add Form*, pilih *Form* kemudian klik *Open*
- 3) Kemudian akan tampil *form* baru yang masih kosong.
- 4) Perhatikan gambar 3.33 pada *form* peminjam untuk mahasiswa yang masih kosong, letakkan 1 buah *label*, 1 buah *textbox* dan 1 buah *commandbutton*.



Gambar 3.32 Letak Komponen pada *Form* Peminjam untuk Mahasiswa

- 5) Mengatur *properties* pada *form* peminjam untuk mahasiswa lihat tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Pengaturan *Properties Form* Peminjam untuk Mahasiswa

Object Control	Properties	Nilai Pengaturan
Label1	Name	Label1
	Caption	Nomor Registrasi :
Textbox1	Name	nim
	Caption	KOSONG
CommandButton2	Name	keluar
	Caption	KOSONG

- 6) Hasil pembuatan dari *form* peminjam untuk mahasiswa dapat dilihat pada gambar 3.34 berikut.



Gambar 3.33 Tampilan *Form* Peminjam untuk Mahasiswa

i. *Form* Peminjam untuk Dosen

Form peminjam untuk dosen ini adalah *form* tampilan untuk memasukkan nomor induk pegawai dosen peminjam sebelum kegiatan transaksi peminjaman dan atau pengembalian komponen elektronika pada aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika.

Langkah-langkah untuk membuat tampilan *form* peminjam untuk dosen adalah sebagai berikut:

- 1) Klik *add form* pada *toolbar* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.20.
- 2) Perhatikan gambar 3.21. Dalam kotak dialog *Add Form*, pilih *Form* kemudian klik *Open*

- 3) Kemudian akan tampil *form* baru yang masih kosong.
- 4) Perhatikan gambar 3.35 pada *form* peminjam untuk dosen yang masih kosong, letakkan 1 buah *label*, 1 buah *textbox* dan 1 buah *commandbutton*.

Gambar 3.34 Letak Komponen pada *Form* Peminjam untuk Dosen

- 5) Mengatur *properties* pada *form* peminjam untuk dosen lihat tabel 3.10 berikut.

Tabel 3.10 Pengaturan *Properties Form* Peminjam untuk Dosen

Object Control	Properties	Nilai Pengaturan
Label1	Name	Label1
	Caption	Nomor Induk Pegawai :
Textbox1	Name	nip
	Caption	KOSONG
CommandButton2	Name	keluar
	Caption	KOSONG

- 6) Hasil pembuatan dari *form* peminjam untuk dosen dapat dilihat pada gambar 3.36 berikut.

The image shows a software window titled "LOGIN PEMINJAM". Inside the window, there is a label "Nomor Induk Pegawai :". Below the label is a rectangular text input field. To the right of the input field is a button with a dark background and a white left-pointing arrow.

Gambar 3.35 Tampilan *Form* Peminjam untuk Dosen

j. Form Tambah Komponen

Form tambah komponen ini adalah *form* tampilan untuk memasukkan jumlah komponen elektronika yang akan ditambahkan.

Langkah-langkah untuk membuat tampilan *form* tambah komponen adalah sebagai berikut:

- 1) Klik *add form* pada *toolbar* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.16.
- 2) Perhatikan gambar 3.17. Dalam kotak dialog *Add Form*, pilih *Form* kemudian klik *Open*
- 3) Kemudian akan tampil *form* baru yang masih kosong.
- 4) Perhatikan gambar 3.37 pada *form* tambah komponen yang masih kosong, letakkan 2 buah *label*, 3 buah *textbox*, 1 buah *combobox* dan 4 buah *commandbutton*.

Gambar 3.36 Letak Komponen pada *Form* Tambah Komponen

- 5) Mengatur *properties* pada *form* tambah komponen lihat tabel 3.11 berikut.

Tabel 3.11 Pengaturan *Properties Form* Tambah Komponen

Object Control	Properties	Nilai Pengaturan
Label1	Name	Label1
	Caption	Sisa Komponen :
Label2	Name	Label2
	Caption	JUMLAH KOMPONEN YANG AKAN DITAMBAHKAN :
Textbox1	Name	carikom
	Textbox	KOSONG
Textbox2	Name	jmlkom
	Textbox	0
Textbox3	Name	jmltambah
	Textbox	0
CommandButton1	Name	crkom
	Caption	Cari
CommandButton2	Name	benar
	Caption	Benar
CommandButton3	Name	salah

	Caption	Salah
CommandButton4	Name	keluar
	Caption	KOSONG
Combobox1	Name	pilihspek
	Caption	PILIH SPESIFIKASI

- 6) Hasil pembuatan dari *form* tambah komponen dapat dilihat pada gambar 3.39 berikut.

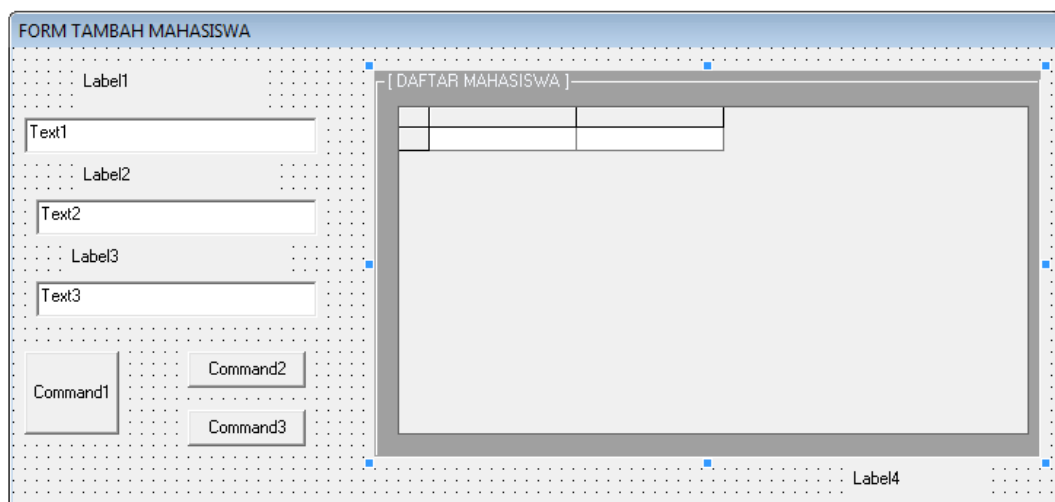
Gambar 3.37 Tampilan *Form* Tambah Komponen

k. *Form* Tambah Data Mahasiswa

Form tambah data mahasiswa ini adalah *form* tampilan untuk memasukkan data mahasiswa yang akan ditambahkan.

Langkah-langkah untuk membuat tampilan *form* tambah mahasiswa adalah sebagai berikut:

- 1) Klik *add form* pada *toolbar* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.16.
- 2) Perhatikan gambar 3.17. Dalam kotak dialog *Add Form*, pilih *Form* kemudian klik *Open*
- 3) Kemudian akan tampil *form* baru yang masih kosong.
- 4) Perhatikan gambar 3.40 pada *form* tambah data mahasiswa yang masih kosong, letakkan 4 buah *label*, 3 buah *textbox*, 1 buah *datagrid* dan 3 buah *commandbutton*.



Gambar 3.38 Letak Komponen pada *Form* Tambah Data Mahasiswa

- 5) Mengatur *properties* pada *form* tambah data mahasiswa lihat tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12 Pengaturan *Properties* Form Tambah Data Mahasiswa

Object Control	Properties	Nilai Pengaturan
Label1	Name	Label1
	Caption	Nomor Induk Mahasiswa
Label2	Name	Label2

	Caption	Nama lengkap :
Label3	Name	Label3
	Caption	No. Handphone
Label4	Name	kembali
	Caption	KEMBALI
Textbox1	Name	nim
	Textbox	KOSONG
Textbox2	Name	namalengkap
	Textbox	KOSONG
Textbox3	Name	nohp
	Textbox	KOSONG
CommandButton1	Name	daftar
	Textbox	DAFTAR
CommandButton2	Name	edit
	Caption	EDIT
CommandButton3	Name	Hapus
	Caption	HAPUS
Datagrid1	Name	DataGrid1
	Caption	KOSONG

- 6) Hasil pembuatan dari *form* tambah data mahasiswa dapat dilihat pada gambar 3.41 berikut.

FORM TAMBAH MAHASISWA

NOMOR INDUK MAHASISWA

NAMA LENGKAP

NO. HANDPHONE

DAFTAR EDIT HAPUS

[DAFTAR MAHASISWA]

NIM	No_HP	Nama
5115070237	KOSONG	Tri Ikhwani Hasyim
5115072373	KOSONG	RADEN DWIYANTO
5115077479	KOSONG	ABDUL ALAM SAPUTRA
5115077480	KOSONG	HERI FERDIAN
5115077491	KOSONG	PUJO FERDIANTO
5115077495	KOSONG	RENO SETIA NUGROH
5115077515	KOSONG	MAHMUDIN
5115080255	KOSONG	RIZKI NOVITA SARI
5115080256	KOSONG	RUDI DARMAWAN
5115080258	KOSONG	Dodi Abdul Gani
5115080261	KOSONG	GILANG RYAN PRABO
5115080263	KOSONG	SURYANTO
5115080268	KOSONG	MUHAMMAD IQBAL . H

Kembali

Gambar 3.39 Tampilan *Form* Tambah Data Mahasiswa

1. *Form Tambah Data Dosen*

Form tambah dosen ini adalah *form* tampilan untuk memasukkan data mahasiswa yang akan ditambahkan.

Langkah-langkah untuk membuat tampilan *form* tambah dosen adalah sebagai berikut:

- 1) Klik *add form* pada *toolbar* seperti yang ditunjukkan pada gambar 3.16.
- 2) Perhatikan gambar 3.17. Dalam kotak dialog *Add Form*, pilih *Form* kemudian klik *Open*
- 3) Kemudian akan tampil *form* baru yang masih kosong.
- 4) Perhatikan gambar 3.42 pada *form* tambah dosen yang masih kosong, letakkan 5 buah *label*, 4 buah *textbox*, 1 buah *datagrid* dan 3 buah *commandbutton*.

Gambar 3.40 Letak Komponen pada *Form* Tambah Data Dosen

- 5) Mengatur *properties* pada *form* tambah data dosen lihat tabel 3.13 berikut.

Tabel 3.13 Pengaturan *Properties Form* Tambah DataDosen

Object Control	Properties	Nilai Pengaturan
Label1	Name	Label1
	Caption	Nomor Induk Mahasiswa
Label2	Name	Label2
	Caption	Nama lengkap :
Label3	Name	Label3
	Caption	No. Handphone
Label4	Name	Label3
	Caption	Alamat Email
Label5	Name	kembali
	Caption	KEMBALI
Textbox1	Name	nim
	Textbox	KOSONG
Textbox2	Name	namalengkap
	Textbox	KOSONG
Textbox3	Name	nohp
	Textbox	KOSONG
Textbox3	Name	email
	Textbox	KOSONG
CommandButton1	Name	daftar
	Textbox	DAFTAR
CommandButton2	Name	edit
	Caption	EDIT
CommandButton3	Name	Hapus
	Caption	HAPUS
Datagrid1	Name	DataGrid1
	Caption	KOSONG

- 6) Hasil pembuatan dari *form* tambah dosen dapat dilihat pada gambar 3.43 berikut.

NIP	Nama	Nomor_HP	ema
197203252005011002	WIDODO	KOSONG	KOS
197003032006041001	MOHAMMAD DJADH	KOSONG	KOS
197309242006041001	MUCHAMMAD FIKY DU	KOSONG	KOS
197502022008121002	EFRI SANDI, M.T.	KOSONG	KOS
198305022008011006	BASO MARUDDANI	KOSONG	KOS
197408242005011001	HAMIDILLAH AJIE	KOSONG	KOS
19750310 200604 1 00	EMILLIANO	KOSONG	KOS
19820611 200812 2 00	NUR HANIFAH YUNIN	KOSONG	KOS
19820628 200912 1 00	ARIS SUNAWAR	KOSONG	KOS
19730915 199903 2 00	ARUM SETYOWATI	KOSONG	KOS
19790621 200501 1 00	PRASETYO WIBOWO	KOSONG	KOS
19780919 200501 2 00	AODAH DIAMAH	KOSONG	KOS
19460612 197204 1 00	MUSLIM MUHTAR	KOSONG	KOS
19611206 198703 1 00	FARIED WADJDI	KOSONG	KOS
19590115 198303 2 00	ERDAWATI KAMARU	KOSONG	KOS
19471217 197308 1 00	SJAFNIR RONISEF	KOSONG	KOS

Gambar 3.41 Tampilan *Form* Tambah Data Dosen

3. Perancangan Komunikasi Serial Arduino Mega 2560 dengan Visual Basic 6.0

Perancangan komunikasi serial Arduino Mega 2560 dengan Visual Basic 6.0 menggunakan kode pemrograman yang telah tersedia untuk komunikasi serial pada masing – masing *software*. Hal pertama yang dilakukan dalam perancangan komunikasi serial ini adalah dengan membuat kode pemrograman pada Arduino IDE. Kode pemrograman dapat dilihat pada gambar 3.44 berikut ini :

```

Serial.begin (9600);
}

void loop() {
  while (Serial.available())
  {
    delay(2);
    t = Serial.read();
    readString += t;
  }
}

```

Gambar 3.42 Kode Pemrograman Komunikasi Serial pada Arduino IDE

Hal yang dilakukan selanjutnya ialah membuat kode pemrograman pada Visual Basic 6.0. Kode pemrograman dapat dilihat pada gambar 3.45 berikut ini :

```

MSComm1.CommPort = 9
MSComm1.Settings = "9600,N,8,1"
MSComm1.InputLen = 10

```

Gambar 3.43 Kode Pemrograman Komunikasi Serial pada Visual Basic 6.0

Perangkat dikatakan terhubung ketika komunikasi serial dihubungkan dari Visual Basic dengan kode pemrograman “MSComm1.PortOpen = TRUE”. Dan perangkat dikatakan terputus ketika komunikasi serial diputuskan dari Visual Basic dengan kode pemrograman “MSComm1.PortOpen = FALSE”.

4. Perancangan Program *Input/Output* pada Visual Basic 6.0

Visual basic 6.0 selain sebagai *interface* pada aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika, juga sebagai tempat *input* dan output pada aplikasi ini. Dimana *input* berupa data yang dimasukkan secara manual seperti nomor registrasi mahasiswa, nama komponen yang akan dipinjam / dikembalikan dan jumlah komponen yang akan dipinjam / dikembalikan.

Adapun untuk output berupa data laporan peminjaman dan kode letak komponen yang dipinjam / dikembalikan dimana kode ini akan dikirim melalui

komunikasi serial menuju Arduino Mega 2560 untuk mengontrol *hardware* menunjukkan letak komponen. Kode letak komponen terletak pada database berisi kode yang akan dikirim ke Arduino Mega 2560. Kode letak komponen dapat dilihat pada tabel 3.14 berikut ini :

Tabel 3.14 Data Komponen beserta Kode Letaknya

Nama_komponen	Tippe	Jumlah	motor_o	motor_c	nilai
Resistor	10K ohm 1/2 W	71	1o	1c	a1
Resistor	2K7 ohm 1/2 W	71	1o	1c	a2
Resistor	20K ohm 1/2 W	47	1o	1c	a3
Resistor	220 ohm 1/4 W	33	2o	2c	b1
Resistor	470 ohm 1/4 W	19	2o	2c	b2
Resistor	330 ohm 1/2 W	31	2o	2c	b3
Resistor	20K ohm 1/4 W	20	3o	3c	c1
Resistor	33K ohm 1/4 W	32	3o	3c	c2
Resistor	560 ohm 1/2 W	27	3o	3c	c3
IC	7402	25	4o	4c	d1
Dioda	1N4007	14	4o	4c	d2
IC	7812	11	4o	4c	d3
Transistor	2N6027	24	5o	5c	e1
Transistor	C9012	29	5o	5c	e2
Transistor	C9013	75	5o	5c	e3
Transistor	9015	28	6o	6c	f1
IC	7410	32	6o	6c	f2
Transistor	S9014	25	6o	6c	f3
Transistor	BC108	29	7o	7c	g1
IC	7476	25	7o	7c	g2
IC	7415	20	7o	7c	g3
IC	7805	12	8o	8c	h1
IC	7447	10	8o	8c	h2
IC	7408	15	8o	8c	h3
Transistor	2907A	32	9o	9c	i1
IC	7400	28	9o	9c	i2
Transistor	BC 548	25	9o	9c	i3
IC	7404	26	10o	10c	j1
IC	7493	20	10o	10c	j2
IC	741	43	10o	10c	j3
Kapasitor	10uF 50 V	30	11o	11c	k1
Kapasitor	0.47 uF 50V	16	11o	11c	k2
Kapasitor	0.47 uF 25 V	10	11o	11c	k3
Kapasitor	220 uF 35 V	10	12o	12c	l1

Kapasitor	2.2 uF 50 V	16	12o	12c	l2
Resistor	680 ohm 1/2 W	26	12o	12c	l3
LED	superbright	16	13o	13c	m1
Sensor	Photodioda	8	13o	13c	m2
LED	Infrared	35	13o	13c	m3
LED	merah	21	14o	14c	n1
LED	kuning	10	14o	14c	n2
LED	hijau	28	14o	14c	n3
Sensor	LDR	30	15o	15c	o1
IC	74193	14	15o	15c	o2
IC	4013	14	15o	15c	o3
Trimpot	5K	14	16o	16c	p1
dioda bridge	2A	10	16o	16c	p2
IC	LM324	16	16o	16c	p3
IC	4518	14	17o	17c	q1
Sensor	NTC	10	17o	17c	q2
IC	Z80	1	17o	17c	q3
Opto TRIAC	MOC3022	6	18o	18c	r1
IC	LM388N	5	18o	18c	r2
IC	4002	6	18o	18c	r3
Kapasitor	5 pF	10	19o	19c	s1
Kapasitor	220 nF	5	19o	19c	s2
IC	40014	5	19o	19c	s3
Resistor	560 ohm 2W	10	20o	20c	t1
Resistor	120K ohm 1/2 W	10	20o	20c	t2
Resistor	270 ohm 2 W	7	20o	20c	t3

Kode letak komponen akan muncul pada *textbox* yang disiapkan untuk kemudian kode tersebut dikirim menuju Arduino Mega 2560 melalui komunikasi serial. Letak *textbox* dapat dilihat pada gambar 3.46 berikut ini :

Gambar 3.46 Letak *Textbox* pada *Form* Peminjaman

Kode pemrograman Visual Basic 6.0 untuk mengirimkan kode letak komponen menuju Arduino Mega 2560 dapat dilihat pada gambar 3.47 sebagai berikut :

```
menuutama.MSComm1.Output = motor_open.Text
delay_ms (2000)
menuutama.MSComm1.Output = led_on.Text
```

```
menuutama.MSComm1.Output = motor_close.Text
delay_ms (5000)
menuutama.MSComm1.Output = mati.Text
```

Gambar 3.47 Kode Pemrograman Visual Basic 6.0 mengirimkan *output* ke Arduino Mega 2560

3.3.4. Instrumen Penelitian

Untuk memberikan hasil yang akurat dan presisi pada saat pengambilan data dalam penelitian in, digunakan beberapa instrumen penelitian yaitu sebagai berikut:

1. Sistem komputer yang digunakan dalam penelitian memiliki spesifikasi sebagai berikut:
 - a. *Processor* AMD E-300 with Radeon (1.3 GHz)
 - b. RAM 2 GB DDR3
 - c. *Harddisk* 320 GB

- d. Sistem Operasi Microsoft Windows 7 Home Premium 32 bit
- 2. *Software* pendukung, diantaranya sebagai berikut:
 - a. *Software* Visual Basic 6.0: digunakan untuk merancang dan membuat program untuk *interface*.
 - b. *Arduino software* : digunakan untuk menulis *listing* program sekaligus sebagai *compiler* dan *downloader* untuk Arduino mega 2560.
 - c. EAGLE Layout Editor 6.1: digunakan untuk membuat gambar skema rangkain dan jalur-jalur (*layout*) rangkaian pada PCB.
 - d. Microsoft Access 2013: digunakan untuk pembuatan database sebagai pengolahan dan penyimpanan data.
 - e. Microsoft Visio 2007: digunakan untuk pembuatan blok diagram sistem dan *flowchart* program.
- 3. Alat Ukur AVOMeter digunakan untuk mengukur besar tegangan, mengukur komponen-komponen elektronika yang digunakan pada rangkaian, mengecek jalur-jalur tembaga pada PCB dan kabel-kabel pada setiap rangkaian.

3.3.5. Uji Coba (*field testing*)

Pada tahap ini peneliti akan menguji karakteristik pada “Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika pada Laboratorium Elektronika berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual Basic 6.0” peneliti mengumpulkan dan membandingkan data hasil yang telah di uji dengan kriteria pengujian yang telah di dapat.

Adapun kriteria pengujian yang dilakukan. Yaitu kriteria pengujian bentuk *hardware* dan *software*.

3.3.5.1. Kriteria Pengujian *Hardware*

Kriteria pengujian *hardware* meliputi pengujian rangkaian *BCD to decimal decoder* IC 74145, rangkaian *driver* motor dengan IC L293D, rangkaian *inverter* dan rangkaian catu daya.

1. Pengujian Rangkaian *BCD to decimal Decoder* IC 74145

Pengujian rangkaian *BCD to decimal decoder* IC 74145 dengan menggunakan pemrograman pada Arduino Mega 2560 . Pemrograman pada Arduino Mega 2560 untuk pengujian rangkaian *BCD to decimal decoder* IC 74145 ini berdasarkan tabel kebenaran yang tertera pada gambar 2.5 pada Bab II. Pengujian dilakukan dengan mengukur tegangan pada pin output *BCD to decimal decoder* IC 74145.

Kriteria pengujian rangkaian *BCD to decimal decoder* IC 74145 dapat dilihat pada tabel 3.15 berikut ini.

Tabel 3.15 Kriteria Pengujian Rangkaian *BCD to Decimal* IC 74145

No	Pin Input <i>BCD to decimal</i> IC 74145				Pin Output yang diukur	Kriteria Pengukuran (volt)	Hasil Pengukuran
	15 (A)	14 (B)	13 (C)	12 (D)			
1.	Low	Low	Low	Low	1	0	
2.	High	Low	Low	Low	2	0	
3.	Low	High	Low	Low	3	0	
4.	Low	Low	High	Low	4	0	
5.	High	High	Low	Low	5	0	
6.	High	Low	High	Low	6	0	
7.	Low	High	High	Low	7	0	
8.	High	High	High	Low	9	0	
9.	Low	Low	Low	High	10	0	

10.	High	Low	Low	High	11	0	
-----	------	-----	-----	------	----	---	--

2. Pengujian Rangkaian *Driver* Motor dengan IC L293D

Pengujian rangkaian *driver* motor dengan L293D dengan menggunakan rangkaian catu daya, dimana VCC dan ground dihubungkan. Pin *enable* diambang, pin *input* diberi tegangan satu per. Kemudian satu pin *output* diukur tegangannya.

Untuk kriteria pengujian rangkaian *driver* motor dengan IC L293D dapat dilihat pada tabel 3.16 berikut ini.

Tabel 3.16 Kriteria Pengujian Rangkaian *Driver* Motor dengan IC L293D

Pin <i>Input</i> yang diberi tegangan	Pin Output yang diukur	Kriteria Pengukuran (volt)	Hasil Pengukuran
2	3	5	
7	6	5	
10	11	5	
15	14	5	

3. Pengujian Rangkaian Catu Daya

Pengujian rangkaian catu daya dengan menggunakan AVO meter. Untuk kriteria pengujian rangkaian catu daya dapat dilihat pada tabel 3.17 berikut ini.

Tabel 3.17 Kriteria Pengujian Rangkaian Catu Daya

IC Regulator	Kriteria Pengukuran	Hasil Pengukuran
IC 7805	5 volt	

3.3.5.2. Kriteria Pengujian Software

Pengujian *software* dilakukan dengan tiga tahap yaitu tahap pengujian *interface* Visual basic 6.0, pengujian program Arduino Mega 2560, dan pengujian komunikasi serial Visual basic 6.0 dan Arduino Mega 2560.

1. Pengujian Program Arduino

Pengujian program Arduino dilakukan dengan menggunakan serial monitor.

Kriteria pengujian program Arduino dapat dilihat pada tabel 3.18.

Tabel 3.18 Kriteria Pengujian program Arduino

No	Kode Input	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
1.	1o	Laci 1 terbuka	
2.	2o	Laci 2 terbuka	
3.	3o	Laci 3 terbuka	
4.	4o	Laci 4 terbuka	
5.	5o	Laci 5 terbuka	
6.	6o	Laci 6 terbuka	
7.	7o	Laci 7 terbuka	
8.	8o	Laci 8 terbuka	
9.	9o	Laci 9 terbuka	
10.	10o	Laci 10 terbuka	
11.	11o	Laci 11 terbuka	
12.	12o	Laci 12 terbuka	
13.	13o	Laci 13 terbuka	
14.	14o	Laci 14 terbuka	
15.	15o	Laci 15 terbuka	
16.	16o	Laci 16 terbuka	
17.	17o	Laci 17 terbuka	
18.	18o	Laci 18 terbuka	
19.	19o	Laci 19 terbuka	
20.	20o	Laci 20 terbuka	
21.	1c	Laci 1 tertutup	
22.	2c	Laci 2 tertutup	
23.	3c	Laci 3 tertutup	
24.	4c	Laci 4 tertutup	
25.	5c	Laci 5 tertutup	
26.	6c	Laci 6 tertutup	

27.	7c	Laci 7 tertutup	
28.	8c	Laci 8 tertutup	
29.	9c	Laci 9 tertutup	
30.	10c	Laci 10 tertutup	
31.	11c	Laci 11 tertutup	
32.	12c	Laci 12 tertutup	
33.	13c	Laci 13 tertutup	
34.	14c	Laci 14 tertutup	
35.	15c	Laci 15 tertutup	
36.	16c	Laci 16 tertutup	
37.	17c	Laci 17 tertutup	
38.	18c	Laci 18 tertutup	
39.	19c	Laci 19 tertutup	
40.	20c	Laci 20 tertutup	
41.	a1	Led laci 1 sekat 1 menyala	
42.	a2	Led laci 1 sekat 2 menyala	
43.	a3	Led laci 1 sekat 3 menyala	
44.	b1	Led laci 2 sekat 1 menyala	
45.	b2	Led laci 2 sekat 2 menyala	
46.	b3	Led laci 2 sekat 3 menyala	
47.	c1	Led laci 3 sekat 1 menyala	
48.	c2	Led laci 3 sekat 2 menyala	
49.	c3	Led laci 3 sekat 3 menyala	
50.	d1	Led laci 4 sekat 1 menyala	
51.	d2	Led laci 4 sekat 2 menyala	
52.	d3	Led laci 4 sekat 3 menyala	
53.	e1	Led laci 5 sekat 1 menyala	
54.	e2	Led laci 5 sekat 2 menyala	
55.	e3	Led laci 5 sekat 3 menyala	
56.	f1	Led laci 6 sekat 1 menyala	
57.	f2	Led laci 6 sekat 2 menyala	
58.	f3	Led laci 6 sekat 3 menyala	
59.	g1	Led laci 7 sekat 1 menyala	
60.	g2	Led laci 7 sekat 2 menyala	
61.	g3	Led laci 7 sekat 3 menyala	
62.	h1	Led laci 8 sekat 1 menyala	
63.	h2	Led laci 8 sekat 2 menyala	
64.	h3	Led laci 8 sekat 3 menyala	
65.	i1	Led laci 9 sekat 1 menyala	
66.	i2	Led laci 9 sekat 2 menyala	
67.	i3	Led laci 9 sekat 3 menyala	
68.	j1	Led laci 10 sekat 1 menyala	
69.	j2	Led laci 10 sekat 2 menyala	
70.	j3	Led laci 10 sekat 3 menyala	
71.	k1	Led laci 11 sekat 1 menyala	
72.	k2	Led laci 11 sekat 3 menyala	

73.	k3	Led laci 11 sekat 3 menyala	
74.	l1	Led laci 12 sekat 1 menyala	
75.	l2	Led laci 12 sekat 2 menyala	
76.	l3	Led laci 12 sekat 3 menyala	
77.	m1	Led laci 13 sekat 1 menyala	
78.	m2	Led laci 13 sekat 2 menyala	
79.	m3	Led laci 13 sekat 3 menyala	
80.	n1	Led laci 14 sekat 1 menyala	
81.	n2	Led laci 14 sekat 2 menyala	
82.	n3	Led laci 14 sekat 3 menyala	
83.	o1	Led laci 15 sekat 1 menyala	
84.	o2	Led laci 15 sekat 2 menyala	
85.	o3	Led laci 15 sekat 3 menyala	
86.	p1	Led laci 16 sekat 1 menyala	
87.	p2	Led laci 16 sekat 2 menyala	
88.	p3	Led laci 16 sekat 3 menyala	
89.	q1	Led laci 17 sekat 1 menyala	
90.	q2	Led laci 17 sekat 2 menyala	
91.	q3	Led laci 17 sekat 3 menyala	
92.	r1	Led laci 18 sekat 1 menyala	
93.	r2	Led laci 18 sekat 2 menyala	
94.	r3	Led laci 18 sekat 3 menyala	
95.	s1	Led laci 19 sekat 1 menyala	
96.	s2	Led laci 19 sekat 2 menyala	
97.	s3	Led laci 19 sekat 3 menyala	
98.	t1	Led laci 20 sekat 1 menyala	
99.	t2	Led laci 20 sekat 2 menyala	
100.	t3	Led laci 20 sekat 3 menyala	

2. Pengujian *Interface* dengan Visual Basic 6.0

Pengujian berfungsi atau tidaknya sesuai kriteria pada *interface* Visual Basic 6.0 dilakukan dengan menguji tiap – tiap *form*. Kriteria pengujian *form* login dapat dilihat pada tabel 3.19 berikut ini. Kriteria pengujian *form* menu utama dapat dilihat pada tabel 3.20 berikut ini. Kriteria pengujian *form* peminjaman dapat dilihat pada tabel 3.21 berikut ini. Kriteria pengujian *form* pengembalian dapat dilihat pada tabel 3.22 berikut ini. Kriteria pengujian *form* laporan dapat dilihat pada tabel 3.23 berikut ini.

Tabel 3.19 Kriteria Pengujian *Form Login*

Form	Tombol yang ditekan	Kondisi	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Login	Masuk	Password benar	berhasil login, <i>form</i> menuutama muncul	
		Password salah	gagal login	
	Cancel	ya	aplikasi <i>end</i>	
		tidak	<i>form</i> login tetap muncul	
	daftar admin	-	<i>form</i> daftaradmin muncul	

Tabel 3.20 Kriteria Pengujian *Form Menu Utama*

Form	Tombol yang ditekan	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Menu utama	Jumlah komponen	<i>form</i> tambahkomponen muncul	
	dosen	<i>form</i> tambahdosen muncul	
	mahasiswa	<i>form</i> tambahmhs muncul	
	mulai transaksi	<i>frame</i> admin dan <i>form</i> cam muncul	
	peminjaman	<i>form</i> laporan muncul	

	pengembalian	<i>form</i> laporan muncul	
	koneksi	koneksi komunikasi serial terhubung	

Tabel 3.21 Kriteria Pengujian *Form* Peminjaman

Form	Kondisi	Tombol yang ditekan	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Peminjaman	carikom <i>textbox</i> terisi <i>text</i> nama komponen	cari	pilihspek <i>Combobox</i> berisi daftar tipe komponen	
	carikom <i>textbox</i> kosong	cari	MsgBox “Tidak ada data”	
	pilihspek <i>Combobox</i> berisi daftar tipe komponen	pilihspek <i>Combobox</i>	txjml <i>Textbox</i> berisi jumlah komponen yang tersedia	
	jumlahpinjam <i>textbox</i> berisi jumlah komponen yang dipinjam	benar	laci terbuka dan led menyala	
	jumlahpinjam <i>textbox</i> berisi jumlah komponen yang dipinjam	salah	<i>reset</i> jumlahpinjam <i>textbox</i>	
	-	logout	kembali ke menuutama	

Tabel 3.22 Kriteria Pengujian *Form* Pengembalian

Form	Kondisi	Tombol yang ditekan	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Pengembalian	pilih komponen <i>combobox</i> berisi daftar nama komponen	pilih komponen <i>combobox</i>	pilih spek <i>combobox</i> berisi tipe komponen yang dipinjam	
	pilih spek <i>combobox</i> berisi tipe komponen yang dipinjam	pilih spek <i>combobox</i>	jumlah dipinjam <i>textbox</i> berisi jumlah komponen yang dipinjam	
	jumlah kembali <i>textbox</i> berisi jumlah komponen yang dikembalikan	benar	laci terbuka dan led menyala	
	jumlah kembali <i>textbox</i> berisi jumlah komponen yang dikembalikan	salah	<i>reset</i> jumlah kembali <i>textbox</i>	
	-	logout	kembali ke menu utama	

Tabel 3.23 Kriteria Pengujian *Form* laporan

Form	Kondisi	Tombol yang ditekan	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Laporan	pilih tanggal peminjaman /pengembalian	cetak	laporan peminjaman /pengembalian komponen pada tanggal tsb	
	-	keluar	kembali ke menu utama	

3.3.5.3. Kriteria Uji Kelayakan Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika pada Laboratorium Elektronika Berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual Basic 6.0

Uji kelayakan alat dilakukan untuk mengetahui keberhasilan alat ini dalam mempermudah proses pencarian, penginputan, pembaruan data transaksi peminjaman, pengembalian komponen elektronika. Untuk mendapatkan data yang akurat dalam proses pengujian kelayakan alat, peneliti melakukan pengambilan data dengan melakukan survey pengumpulan data menggunakan metode pengumpulan data angket dengan skala *likert* untuk mendapatkan informasi dari mahasiswa yang akan melakukan peminjaman, pengembalian komponen dan alat praktikum saat akan praktikum.

Untuk mendapatkan hasil uji kelayakan aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika ada beberapa tahap yang dilakukan yaitu:

1. Menentukan metode pengumpulan data

Metode pengumpulan data merupakan salah satu aspek yang berperan dalam kelancaran dan keberhasilan dalam suatu penelitian, peneliti menggunakan angket sebagai metode pengumpulan data. Angket atau kuesioner adalah teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberi seperangkat pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya.²⁴

²⁴ Prof.DR.Sugiyono, “*Statistika Untuk Penelitian*”, (Bandung : Alfabeta 2009) hlm.324

Angket ada dua, yaitu tertutup dan terbuka. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuesioner tertutup yakni angket yang sudah disediakan jawabannya, sehingga responden tinggal memilih dan menjawab secara langsung.

Angket ini ditunjukkan kepada mahasiswa Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta untuk mengetahui persepsi responden tentang tampilan desain, kemanfaatan dan ketepatan penggunaan aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika jika diterapkan di laboratorium elektronika Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta.

2. Menentukan populasi dan jumlah responden

Populasi adalah seluruh data yang menjadi pusat perhatian kita dalam suatu lingkup dan waktu yang kita tentukan²⁵, populasi keseluruhan objek penelitian yang dapat dari manusia, hewan, tumbuhan, gejala, nilai tes, atau peristiwa, sebagai sumber data yang memiliki karakteristik tertentu dalam suatu penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah Mahasiswa Universitas Negeri Jakarta, Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika. Jumlah responden sebanyak 10 orang mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika.

3. Menentukan Skala Pengukuran Variabel

Kuesioner dengan skala *likert* adalah instrumen yang umumnya digunakan untuk meminta responden agar memberikan respon terhadap statement dengan

²⁵ Dra.Yuliatrisa Sastrawijaya, “*Pengantar Statistika*”, (Jakarta:Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Jakarta)h.52

menunjukkan apakah sangat setuju, setuju, cukup, tidak setuju, sangat setuju terhadap tiap-tiap statement. Pengukuran variabel yang diukur penelitian adalah desain tampilan *software*, kemanfaatan dan ketepatangunaan aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika.

Selanjutan penyusunan pertanyaan menjadi 15 pertanyaan Terdiri dari 3 kelompok pertanyaan yaitu:

- a. Desain tampilan perangkat lunak *software*: pertanyaan mengenai tampilan aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika, dari segi efek warna, tipe huruf, kelengkapan properti yang digunakan pada aplikasi tersebut.
- b. Manfaat alat pencarian komponen dan aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika: kemanfaatan alat pencarian komponen dan aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika yang dapat mempermudah proses pencarian komponen, mempercepat waktu peminjaman atau pengembalian komponen elektronika atau alat praktikum, dan pengarsipan data tersimpan secara terbaru (*up to date*).
- c. Ketepatangunaan alat pencarian komponen dan aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika : dengan alat dan aplikasi ini apakah akan tepat digunakan di laboratorium elektronika untuk mendukung fasilitas transaksi pendataan, peminjaman, pengembalian di laboratorium elektronika di Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.

4. Analisis Hasil Pengumpulan Data Angket

Data hasil pengumpulan data angket terhadap, aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika diukur dengan skala likert 1-5 yaitu:

- Skor 5 apabila responden menjawab sangat setuju (SS)
- Skor 4 apabila responden menjawab setuju (S)
- Skor 3 apabila responden menjawab cukup (C)
- Skor 2 apabila responden menjawab tidak setuju (TS)
- Skor 1 apabila responden menjawab sangat tidak setuju (STS)²⁶

Rumus yang digunakan untuk analisi data, yaitu:

$$T \times P_n$$

Keterangan:

T = Total jumlah mahasiswa yang memilih

P_n = Pilihan angka Skor likert

$$D_p \frac{n}{N} \times 100 \%$$

Keterangan:

D_p = skor yang diharapkan

n = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Hasil persentase data dapat dilihat pada tabel 3.24

²⁶ Prof.DR.Sugiyono, “*Statistika Untuk Penelitian*”, (Bandung : Alfabeta 2009) hlm.325

Tabel 3.24 Hasil Persentase Data Angket

Nilai persentase	Kriteria
80% - 100%	Sangat Setuju
60% - 79%	Setuju (S)
40% - 59%	Cukup (C)
20% - 39 %	Tidak Setuju (TS)
0% - 19 %	Sangat Tidak Setuju (STS)

Untuk mengetahui hasil persentase pada masing-masing item pertanyaan yang terdapat pada angket, tabel 3.25 menunjukkan kriteria perhitungan persentase hasil data angket.

Tabel 3.25 Kriteria Perhitungan Persentase Hasil Data Angket

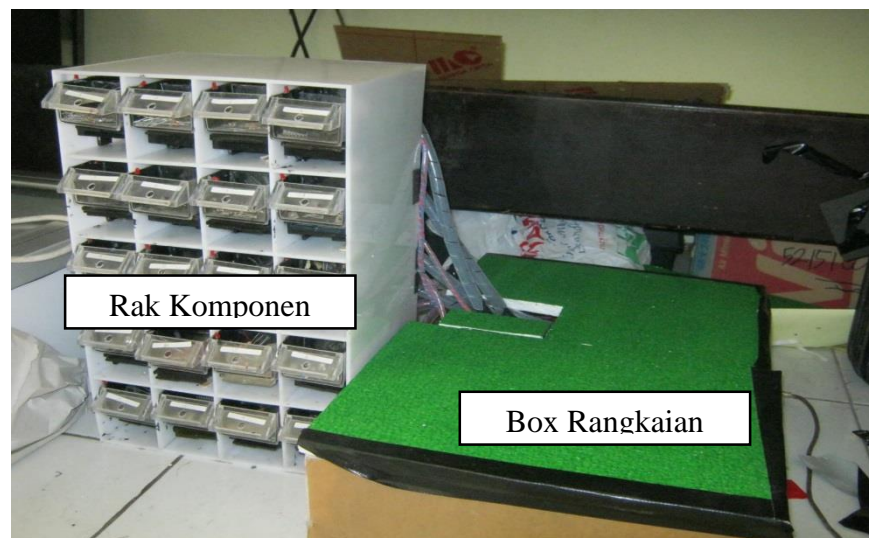
No Pertanyaan	Hasil Persentase	Keterangan	Rata-rata Persentase

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Perencanaan

Pada tahap ini peneliti mendapatkan hasil yang sesuai dengan blok diagram beserta *flowchart* yang dijelaskan pada bab sebelumnya, maka aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika pada laboratorium elektronika berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual Basic 6.0 diimplementasikan oleh peneliti dengan membuat rak komponen dan rangkaian pendukung aplikasi sistem peminjaman. Implementasi adalah suatu tindakan atau pelaksanaan dari sebuah rencana yang sudah disusun secara matang dan terperinci. Implementasi biasanya dilakukan setelah perancangan sudah dianggap fix. Hasil dari implementasi dapat dilihat pada gambar 4.1 dan 4.2.



**Gambar 4.1 Perangkat Keras Aplikasi Sistem Peminjaman
Komponen Elektronika**



Gambar 4.2 Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika

4.2. Hasil Pengujian

4.2.1. Hasil Pengujian *Hardware*

Pengujian *hardware* dilakukan dengan menguji rangkaian pendukung aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika. Rangkaian – rangkaian yang diuji meliputi rangkaian *BCD to decimal* IC 74145, rangkaian *driver* motor IC L293D dan rangkaian catu daya.

4.2.1.1. Hasil Pengujian Rangkaian BCD to Decimal Decoder IC 74145

Tabel 4.1 Hasil Pengujian Rangkaian BCD to Decimal Decoder IC 74145

No	Pin Input BCD to Decimal Decoder IC 74145				Pin Output yang diukur	Kriteria Pengukuran (volt)	Hasil Pengukuran
	15 (A)	14 (B)	13 (C)	12 (D)			
1.	Low	Low	Low	Low	1	0	78,4 mV
2.	High	Low	Low	Low	2	0	78,4 mV
3.	Low	High	Low	Low	3	0	78,4 mV
4.	Low	Low	High	Low	4	0	78,4 mV
5.	High	High	Low	Low	5	0	78,4 mV
6.	High	Low	High	Low	6	0	78,4 mV
7.	Low	High	High	Low	7	0	78,4 mV
8.	High	High	High	Low	9	0	78,4 mV
9.	Low	Low	Low	High	10	0	78,4 mV
10.	High	Low	Low	High	11	0	78,4 mV



Gambar 4.3 Hasil Pengujian Rangkaian BCD to Decimal Decoder IC 74145

4.2.1.2. Hasil Pengujian Rangkaian *Driver* Motor IC L293D

Tabel 4.2 Hasil Pengujian Rangkaian *Driver* Motor dengan IC L293D

Pin Input yang diberi tegangan	Pin Output yang diukur	Kriteria Pengukuran (volt)	Hasil Pengukuran
2	3	5	4,63V
7	6	5	4,63V
10	11	5	4,63V
15	14	5	4,63V



Gambar 4.4 Hasil Pengujian Rangkaian *Driver* Motor DC dengan IC L293D

4.2.1.3. Hasil Pengujian Rangkaian Catu Daya

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Rangkaian Catu Daya

IC Regulator	Kriteria Pengukuran	Hasil Pengukuran
IC 7805	5 volt	4,93V



Gambar 4.5 Hasil Pengujian Rangkaian Catu Daya

4.2.2. Hasil Pengujian *Software*

4.2.2.1. Hasil Pengujian program Arduino

Tabel 4.4 Hasil Pengujian Program Arduino

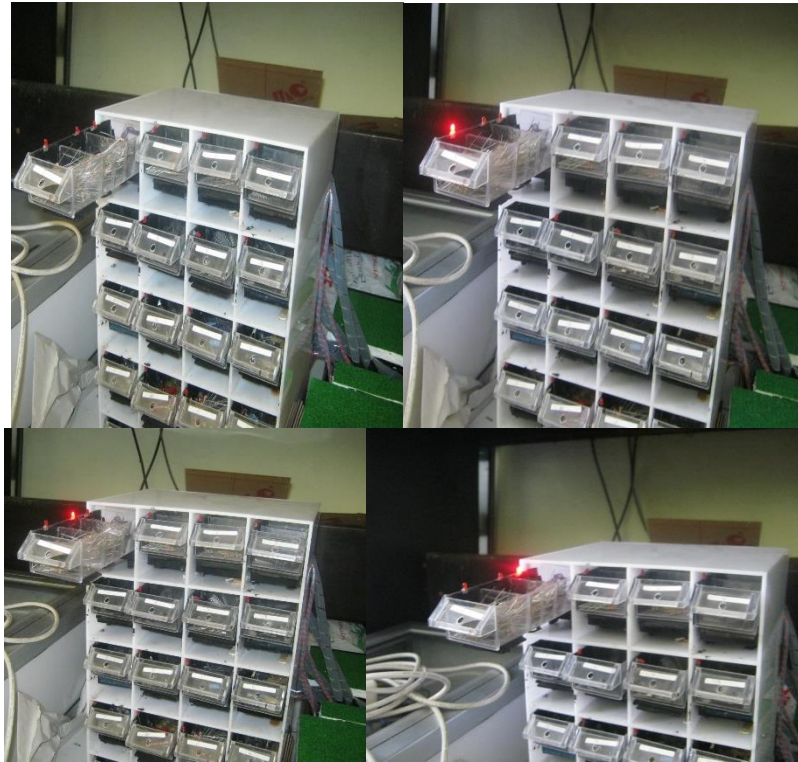
No	Kode Input	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
101.	1o	Laci 1 terbuka	Laci 1 terbuka
102.	2o	Laci 2 terbuka	Laci 2 terbuka
103.	3o	Laci 3 terbuka	Laci 3 terbuka
104.	4o	Laci 4 terbuka	Laci 4 terbuka
105.	5o	Laci 5 terbuka	Laci 5 terbuka
106.	6o	Laci 6 terbuka	Laci 6 terbuka
107.	7o	Laci 7 terbuka	Laci 7 terbuka
108.	8o	Laci 8 terbuka	Laci 8 terbuka
109.	9o	Laci 9 terbuka	Laci 9 terbuka
110.	10o	Laci 10 terbuka	Laci 10 terbuka
111.	11o	Laci 11 terbuka	Laci 11 terbuka
112.	12o	Laci 12 terbuka	Laci 12 terbuka
113.	13o	Laci 13 terbuka	Laci 13 terbuka
114.	14o	Laci 14 terbuka	Laci 14 terbuka
115.	15o	Laci 15 terbuka	Laci 15 terbuka
116.	16o	Laci 16 terbuka	Laci 16 terbuka
117.	17o	Laci 17 terbuka	Laci 17 terbuka
118.	18o	Laci 18 terbuka	Laci 18 terbuka
119.	19o	Laci 19 terbuka	Laci 19 terbuka

120.	20o	Laci 20 terbuka	Laci 20 terbuka
121.	1c	Laci 1 tertutup	Laci 1 tertutup
122.	2c	Laci 2 tertutup	Laci 2 tertutup
123.	3c	Laci 3 tertutup	Laci 3 tertutup
124.	4c	Laci 4 tertutup	Laci 4 tertutup
125.	5c	Laci 5 tertutup	Laci 5 tertutup
126.	6c	Laci 6 tertutup	Laci 6 tertutup
127.	7c	Laci 7 tertutup	Laci 7 tertutup
128.	8c	Laci 8 tertutup	Laci 8 tertutup
129.	9c	Laci 9 tertutup	Laci 9 tertutup
130.	10c	Laci 10 tertutup	Laci 10 tertutup
131.	11c	Laci 11 tertutup	Laci 11 tertutup
132.	12c	Laci 12 tertutup	Laci 12 tertutup
133.	13c	Laci 13 tertutup	Laci 13 tertutup
134.	14c	Laci 14 tertutup	Laci 14 tertutup
135.	15c	Laci 15 tertutup	Laci 15 tertutup
136.	16c	Laci 16 tertutup	Laci 16 tertutup
137.	17c	Laci 17 tertutup	Laci 17 tertutup
138.	18c	Laci 18 tertutup	Laci 18 tertutup
139.	19c	Laci 19 tertutup	Laci 19 tertutup
140.	20c	Laci 20 tertutup	Laci 20 tertutup
141.	a1	Led laci 1 sekat 1 menyala	Led laci 1 sekat 1 menyala
142.	a2	Led laci 1 sekat 2 menyala	Led laci 1 sekat 2 menyala
143.	a3	Led laci 1 sekat 3 menyala	Led laci 1 sekat 3 menyala
144.	b1	Led laci 2 sekat 1 menyala	Led laci 2 sekat 1 menyala
145.	b2	Led laci 2 sekat 2 menyala	Led laci 2 sekat 2 menyala
146.	b3	Led laci 2 sekat 3 menyala	Led laci 2 sekat 3 menyala
147.	c1	Led laci 3 sekat 1 menyala	Led laci 3 sekat 1 menyala
148.	c2	Led laci 3 sekat 2 menyala	Led laci 3 sekat 2 menyala
149.	c3	Led laci 3 sekat 3 menyala	Led laci 3 sekat 3 menyala
150.	d1	Led laci 4 sekat 1 menyala	Led laci 4 sekat 1 menyala
151.	d2	Led laci 4 sekat 2 menyala	Led laci 4 sekat 2 menyala
152.	d3	Led laci 4 sekat 3 menyala	Led laci 4 sekat 3 menyala

153.	e1	Led laci 5 sekat 1 menyala	Led laci 5 sekat 1 menyala
154.	e2	Led laci 5 sekat 2 menyala	Led laci 5 sekat 2 menyala
155.	e3	Led laci 5 sekat 3 menyala	Led laci 5 sekat 3 menyala
156.	f1	Led laci 6 sekat 1 menyala	Led laci 6 sekat 1 menyala
157.	f2	Led laci 6 sekat 2 menyala	Led laci 6 sekat 2 menyala
158.	f3	Led laci 6 sekat 3 menyala	Led laci 6 sekat 3 menyala
159.	g1	Led laci 7 sekat 1 menyala	Led laci 7 sekat 1 menyala
160.	g2	Led laci 7 sekat 2 menyala	Led laci 7 sekat 2 menyala
161.	g3	Led laci 7 sekat 3 menyala	Led laci 7 sekat 3 menyala
162.	h1	Led laci 8 sekat 1 menyala	Led laci 8 sekat 1 menyala
163.	h2	Led laci 8 sekat 2 menyala	Led laci 8 sekat 2 menyala
164.	h3	Led laci 8 sekat 3 menyala	Led laci 8 sekat 3 menyala
165.	i1	Led laci 9 sekat 1 menyala	Led laci 9 sekat 1 menyala
166.	i2	Led laci 9 sekat 2 menyala	Led laci 9 sekat 2 menyala
167.	i3	Led laci 9 sekat 3 menyala	Led laci 9 sekat 3 menyala
168.	j1	Led laci 10 sekat 1 menyala	Led laci 10 sekat 1 menyala
169.	j2	Led laci 10 sekat 2 menyala	Led laci 10 sekat 2 menyala
170.	j3	Led laci 10 sekat 3 menyala	Led laci 10 sekat 3 menyala
171.	k1	Led laci 11 sekat 1 menyala	Led laci 11 sekat 1 menyala
172.	k2	Led laci 11 sekat 3 menyala	Led laci 11 sekat 3 menyala
173.	k3	Led laci 11 sekat 3 menyala	Led laci 11 sekat 3 menyala
174.	l1	Led laci 12 sekat 1 menyala	Led laci 12 sekat 1 menyala
175.	l2	Led laci 12 sekat 2 menyala	Led laci 12 sekat 2 menyala

176.	l3	Led laci 12 sekat 3 menyala	Led laci 12 sekat 3 menyala
177.	m1	Led laci 13 sekat 1 menyala	Led laci 13 sekat 1 menyala
178.	m2	Led laci 13 sekat 2 menyala	Led laci 13 sekat 2 menyala
179.	m3	Led laci 13 sekat 3 menyala	Led laci 13 sekat 3 menyala
180.	n1	Led laci 14 sekat 1 menyala	Led laci 14 sekat 1 menyala
181.	n2	Led laci 14 sekat 2 menyala	Led laci 14 sekat 2 menyala
182.	n3	Led laci 14 sekat 3 menyala	Led laci 14 sekat 3 menyala
183.	o1	Led laci 15 sekat 1 menyala	Led laci 15 sekat 1 menyala
184.	o2	Led laci 15 sekat 2 menyala	Led laci 15 sekat 2 menyala
185.	o3	Led laci 15 sekat 3 menyala	Led laci 15 sekat 3 menyala
186.	p1	Led laci 16 sekat 1 menyala	Led laci 16 sekat 1 menyala
187.	p2	Led laci 16 sekat 2 menyala	Led laci 16 sekat 2 menyala
188.	p3	Led laci 16 sekat 3 menyala	Led laci 16 sekat 3 menyala
189.	q1	Led laci 17 sekat 1 menyala	Led laci 17 sekat 1 menyala
190.	q2	Led laci 17 sekat 2 menyala	Led laci 17 sekat 2 menyala
191.	q3	Led laci 17 sekat 3 menyala	Led laci 17 sekat 3 menyala
192.	r1	Led laci 18 sekat 1 menyala	Led laci 18 sekat 1 menyala
193.	r2	Led laci 18 sekat 2 menyala	Led laci 18 sekat 2 menyala
194.	r3	Led laci 18 sekat 3 menyala	Led laci 18 sekat 3 menyala
195.	s1	Led laci 19 sekat 1 menyala	Led laci 19 sekat 1 menyala
196.	s2	Led laci 19 sekat 2 menyala	Led laci 19 sekat 2 menyala
197.	s3	Led laci 19 sekat 3 menyala	Led laci 19 sekat 3 menyala
198.	t1	Led laci 20 sekat 1 menyala	Led laci 20 sekat 1 menyala

199.	t2	Led laci 20 sekat 2 menyala	Led laci 20 sekat 2 menyala
200.	t3	Led laci 20 sekat 3 menyala	Led laci 20 sekat 3 menyala



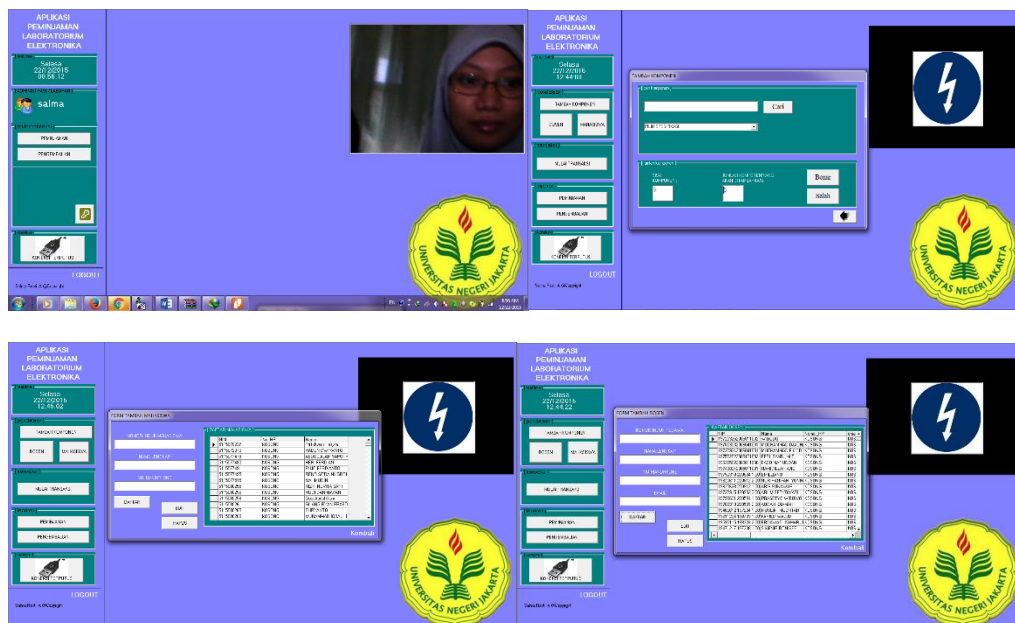
Gambar 4.6 Hasil Pengujian Program Arduino

4.2.2.2. Hasil Pengujian *Interface* dengan Visual Basic 6.0

Tabel 4.5 Hasil Pengujian *Form* Menu Utama

Form	Tombol yang ditekan	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Menu utama	Jumlah komponen	<i>form</i> tambahkomponen muncul	<i>form</i> tambahkomponen muncul
	dosen	<i>form</i> tambahdosen muncul	<i>form</i> tambahdosen muncul
	mahasiswa	<i>form</i> tambahmhs muncul	<i>form</i> tambahmhs muncul

	mulai transaksi	<i>frame</i> admin dan <i>form</i> cam muncul	<i>frame</i> admin dan <i>form</i> cam muncul
	peminjaman	<i>form</i> laporan muncul	<i>form</i> laporan muncul
	pengembalian	<i>form</i> laporan muncul	<i>form</i> laporan muncul
	koneksi	koneksi komunikasi serial terhubung	koneksi komunikasi serial terhubung

Gambar 4.7 Hasil pengujian *Form* Menu UtamaTabel 4.6 Hasil Pengujian *Form* Login

Form	Tombol yang ditekan	Kondisi	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Login	masuk	Password benar	berhasil login, <i>form</i> menuutama muncul	berhasil login, <i>form</i> menuutama muncul
		Password salah	gagal login	gagal login

	cancel	ya	aplikasi <i>end</i>	aplikasi <i>end</i>
		tidak	<i>form</i> login tetap muncul	<i>form</i> login tetap muncul
	daftar admin	-	<i>form</i> daftaradmin muncul	<i>form</i> daftaradmin muncul

Gambar 4.8 Hasil Pengujian *Form* LoginTabel 4.7 Hasil Pengujian *Form* Peminjaman

Form	Kondisi	Tombol yang ditekan	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Peminjaman	carikom <i>textbox</i> terisi <i>text</i> nama komponen	cari	pilihspek <i>Combobox</i> berisi daftar tipe komponen	pilihspek <i>Combobox</i> berisi daftar tipe komponen
	carikom <i>textbox</i> kosong	cari	MsgBox “Tidak ada data”	MsgBox “Tidak ada data”
	pilihspek <i>Combobox</i> berisi daftar tipe komponen	pilihspek <i>Combobox</i>	txjml <i>Textbox</i> berisi jumlah komponen yang tersedia	txjml <i>Textbox</i> berisi jumlah komponen yang tersedia

	jumlahpinjam <i>textbox</i> berisi jumlah komponen yang dipinjam	benar	laci terbuka dan led menyala	laci terbuka dan led menyala
	jumlahpinjam <i>textbox</i> berisi jumlah komponen yang dipinjam	salah	<i>reset</i> jumlahpinjam <i>textbox</i>	<i>reset</i> jumlahpinjam <i>textbox</i>
	-	logout	kembali ke menuutama	kembali ke menuutama

Gambar 4.9 Hasil Pengujian *Form* PeminjamanTabel 4.8 Hasil Pengujian *Form* Pengembalian

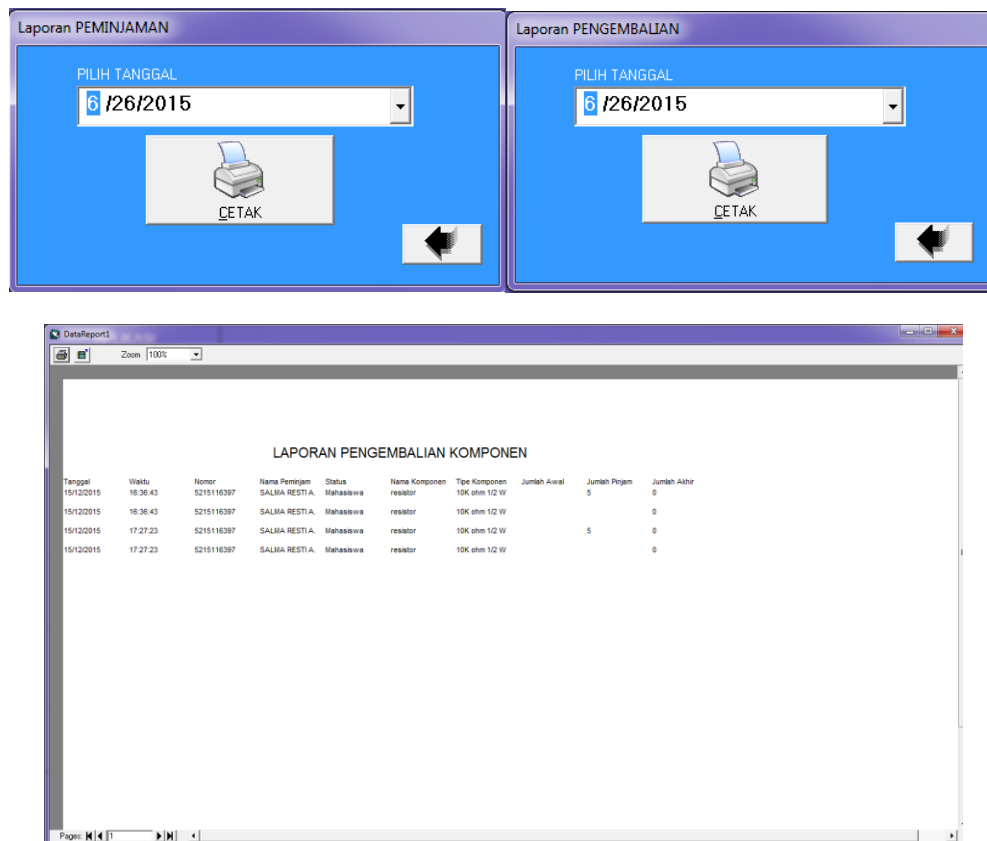
Form	Kondisi	Tombol yang ditekan	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Pengembalian	pilihkomponen <i>combobox</i> berisi daftar nama komponen	pilihkompon en <i>combobox</i>	pilihspek <i>combobox</i> berisi tipe komponen yang dipinjam	pilihspek <i>combobox</i> berisi tipe komponen yang dipinjam
	pilihspek <i>combobox</i> berisi tipe	pilihspek <i>combobox</i>	jumlahdipinjam <i>textbox</i> berisi jumlah	jumlahdipin jam <i>textbox</i> berisi

	komponen yang dipinjam		komponen yang dipinjam	jumlah komponen yang dipinjam
	jumlahkembali <i>textbox</i> berisi jumlah komponen yang dikembalikan	benar	laci terbuka dan led menyala	laci terbuka dan led menyala
	jumlahkembali <i>textbox</i> berisi jumlah komponen yang dikembalikan	salah	<i>reset</i> jumlahkembali <i>textbox</i>	<i>reset</i> jumlahkembali <i>textbox</i>
	-	logout	kembali ke menuutama	kembali ke menuutama

Gambar 4.10 Hasil Pengujian *Form* Pengembalian

Tabel 4.9 Hasil Pengujian *Form* laporan

Form	Kondisi	Tombol yang ditekan	Kriteria Pengujian	Hasil Pengujian
Laporan	pilih tanggal peminjaman /pengembalian	cetak	laporan peminjaman /pengembalian komponen pada tanggal tsb	laporan peminjaman /pengembalian komponen pada tanggal tsb
	-	keluar	kembali ke menu utama	kembali ke menu utama

Gambar 4.11 Hasil Pengujian *Form* Laporan

4.2.3. Hasil Uji Kelayakan Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika pada Laboratorium Elektronika Berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual Basic 6.0

Uji coba yang dilakukan oleh peneliti dengan memberikan kuisioner kepada responden yang merupakan Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Elektronika Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Jakarta. Hasil yang didapat bisa dilihat pada lampiran. Berikut adalah tabel yang menunjukkan hasil kuisioner dari berbagai aspek.

Angket dan hasil analisis data hasil perolehan data angket terdapat pada lampiran, pada tabel 4.10 diperlihatkan hasil respon yang didapatkan dari hasil responden mengenai desain tampilan aplikasi sistem peminjaman komponen.

Tabel 4.10 Hasil Persentase Desain Tampilan Aplikasi Sistem Peminjaman

No Pertanyaan	Persentase (%)	Keterangan	Rata-Rata Persentase
1	80	Sangat Setuju	82%
2	84	Sangat Setuju	
3	84	Sangat Setuju	
4	80	Sangat Setuju	
5	82	Sangat Setuju	

Angket dan hasil analisis data hasil perolehan data angket terdapat pada lampiran, pada tabel 4.11 diperlihatkan hasil respon yang didapatkan dari hasil responden mengenai kemanfaatan aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika.

Tabel 4.11 Hasil Persentase Kemanfaatan Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika

No Pertanyaan	Persentase (%)	Keterangan	Rata-Rata Persentase
1	90	Sangat Setuju	82%
2	80	Sangat Setuju	
3	80	Sangat Setuju	
4	84	Sangat Setuju	
5	76	Setuju	

Angket dan hasil analisis data hasil perolehan data angket terdapat pada lampiran, pada tabel 4.12 diperlihatkan hasil respon yang didapatkan dari hasil responden mengenai ketepatangunaan aplikasi sis.tem peminjaman komponen elektronika.

Tabel 4.12 Hasil Persentase Ketepatangunaan Aplikasi Sistem Peminjaman Komponen Elektronika

No Pertanyaan	Persentase	Keterangan	Rata-Rata Persentase
1	76	Setuju	80.4%
2	76	Setuju	
3	84	Sangat Setuju	
4	82	Sangat Setuju	
5	84	Sangat Setuju	

4.3. Pembahasan

Setelah hasil dari keseluruhan pengujian dilakukan, maka Aplikasi Sistem Peminjaman ini dapat dikatakan sesuai dengan perencanaan, tetapi ada beberapa keterbatasan pada Aplikasi Sistem Peminjaman ini. Berikut ini adalah pembahasan-pembahasan pada hasil yang didapat.

Pembahasan pertama yaitu pada pengujian perangkat keras pendukung aplikasi sistem peminjaman. Pengujian pertama yaitu pengujian rangkaian catu daya dimana pada catu daya 5 Volt yang menghasilkan tegangan 4,93 Volt. Hasil tegangan yang didapat mendekati kriteria yang diinginkan.

Pengujian selanjutnya yaitu pengujian pada rangkaian *BCD to Decimal Decoder*. Pengujian ini menghasilkan output tegangan sebesar 78,4 mV dimana hasil tegangan ini mendekati kriteria yang diinginkan. Pengujian selanjutnya yaitu mengukur tegangan output pada rangkaian driver motor. Pada pengujian ini dihasilkan tegangan output sebesar 4,6 V. Hasil tegangan yang didapat mendekati kriteria yang diinginkan.

Pembahasan selanjutnya yaitu pengujian perangkat lunak pendukung aplikasi sistem peminjaman. Pengujian pertama dilakukan pada program Arduino dimana program Arduino diuji dengan menggunakan serial monitor pada Arduino IDE. Penggunaan serial monitor untuk mengirim kode yang telah dimasukkan didalam program untuk mengeluarkan output yang akan diterima pada perangkat keras pendukung sistem peminjaman.

Pengujian selanjutnya yaitu dengan menguji aplikasi sistem peminjaman berbasis Visual Basic 6.0. Pengujian dilakukan pada tiap – tiap *form* aplikasi. Pengujian ini menghasilkan tiap – tiap *form* bekerja sesuai yang diinginkan.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Dalam penelitian Aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika pada laboratorium elektronika berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual Basic 6.0, dapat disimpulkan bahwa Aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika pada laboratorium elektronika berbasis Arduino Mega 2560 dan Visual Basic 6.0 telah dibuat dan berhasil diuji dengan baik. Pengujian meliputi :

1. Pengujian *hardware* dengan menguji rangkaian elektronika pendukung aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika meliputi rangkaian *BCD to decimal decoder*, rangkaian *driver* motor dengan IC l293D dan rangkaian catu daya.
2. Pengujian *software* dengan menguji program pada Arduino dan aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika berbasis Visual Basic 6.0.
3. Uji kelayakan aplikasi sistem peminjaman komponen dengan menggunakan kuesioner. Dari pelaksanaan uji kelayakan alat oleh responden, maka hasil yang didapat mengenai desain tampilan aplikasi responden menyatakan sangat setuju dengan presentase 82%, untuk pengujian kemanfaatan alat responden menyatakan sangat setuju dengan presentase 82% dan untuk pengujian ketepatangunaan alat responden menyatakan sangat setuju dengan presentase 80,4%. Sehingga alat ini bermanfaat dan tepatguna jika diterapkan di laboratorium Prodi Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan dan kesimpulan yang didapatkan, maka saran untuk penyempurnaan dan pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini antara lain:

1. Menggunakan jenis mikrokontroler dengan spesifikasi yang lebih tinggi lagi guna meningkatkan kecepatan dan dapat menyimpan lebih banyak program.
2. Menggunakan rangkaian elektronika yang lebih *simple* untuk mempermudah *wiring* kabel.
3. Menambah variasi komponen elektronika yang akan dipinjam.
4. Mengembangkan rak komponen agar lebih baik, rapih dan mudah digunakan.
5. Mengembangkan aplikasi sistem peminjaman komponen elektronika agar lebih baik, rapih dan mudah digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Heryanto, Imam .2003.*MS Acces*. Bandung : KPC LPPM ITB
- Istiyanto, Jazi Eko.2013.*Pengantar Elektronika dan Instrumentasi : Pendekatan Project Arduino dan Android*.Jogjakarta : Andi.
- KF Ibrahim.1996. *Teknik Digital*.Yogyakarta : ANDI
- Kristanto, Harianto.Ir.1994. Konsep dan Perancangan Database. Yogyakarta : Andi Offset.
- Masyhuri dan M. Zainuddin.2009. *Metodologi Penelitian Pendekatan Praktis dan Aplikatif*. Bandung : Refika Aditama.
- Musyawah, Rina.2005.*Membangun Aplikasi Data Base Berbasis Web untuk Pemula*.Jakarta : Elex Media Komputindo Kelompok Gramedia
- Novi, W.2015.Alat Pencarian Komponen Elektronika pada Rak Komponen Berbasis Software Electronics Laboratory Information System (ELIS) Menggunakan Visual Basic 6.0 dan Kontrol Mikrokontroler ATMEGA16 [skripsi]. Jakarta : Fakultas Teknik, Universitas Negeri Jakarta.
- Peraturan menteri negara pendayagunaan aparatur negara dan reformasi birokrasi, *Jabatan Fungsional Pranata Laboratorium Pendidikan dan Angka Kreditnya*, (Jakarta:2010) p.3
- Prasetia, Catur Edi Widodo.2013.*Coding Interfacing Port USB & Port Serial Menggunakan VB*.Yogyakarta : ANDI
- Sastrawijaya, Yuliatr.1987. *Pengantar Statistika*. Jakarta:Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Jakarta.
- Sugiyono.2009.*Statistika Untuk Penelitian*. Bandung : Alfabeta
- Sugiyono.2012.*Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*.Bandung : Alfabeta
- Suryantoro, Agus.2013.*Integrasi Sistem Informasi Geografis*.Yogyakarta : Ombak.
- Sutarman.2012.*Pengantar Teknologi Informasi*.Jakarta : Bumi Aksara.

Syahwil, Muhammad.2013.*Mikrokontroler Arduino*.Yogyakarta : ANDI

Syahwil, Muhammad.2013.*Panduan Mudah Simulasi & Praktek Mikrokontroler Arduino*.Jakarta: Perpustakaan Nasional

Tim Penyusun KBBI.2008. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta : Departemen Pendidikan Nasional

Wheat, Dale.2012.*Building Your Own Electronics Lab*.New York: Business media

Wirjosoemarto, K., Adisendjaja, Y.H., Supriatno, B., Riadi.2014.*Teknik Laboratorium*.Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia

Zuhal. 2004. *Elektronika Dasar*.Jakarta: PT.Gramedia Pustaka Utama

[FT] Fakultas Teknik.2012.*Buku Pedoman Skripsi / Komprehensif / Karya Inovatif (SI)*. Jakarta : Fakultas Teknik : universitas Negeri Jakarta.

<http://notheist.blogspot.co.id/2012/11/contoh-makalah-sistem-peminjaman.html> diakses pada 22 November 2015 pukul 15.53 WIB

<http://zoniaelektro.net/motor-dc/> diakses pada 22 November 2015 pukul 16.00

LAMPIRAN

Lampiran 1. Program Arduino

```
char t;
String readString;

// the setup routine runs once when you press reset:
void setup() {
  for (int i = 2; i <= 53; i++){
    pinMode(i, OUTPUT);
    digitalWrite(i,HIGH);
  }
  Serial.begin (9600);
}

void loop() {
  while(Serial.available())
  {
    delay(2);
    t =Serial.read();
    readString+=t;
  }
  if (readString.length() >0) {
    Serial.println(readString);
    //led laci 1
    if(readString.indexOf("a1") >=0) {
      mati();
      digitalWrite(2, LOW);
      digitalWrite(3, LOW);
      digitalWrite(4, LOW);
      digitalWrite(5, LOW);
    }

    if(readString.indexOf("a2") >=0) {
      mati();
      digitalWrite(2, HIGH);
      digitalWrite(3, LOW);
      digitalWrite(4, LOW);
      digitalWrite(5, LOW);
    }

    if(readString.indexOf("a3") >=0) {
      mati();
      digitalWrite(2, LOW);
      digitalWrite(3, HIGH);
      digitalWrite(4, LOW);
      digitalWrite(5, LOW);
    }

    //led laci 2
    if(readString.indexOf("b1") >=0) {
      mati();
      digitalWrite(2, HIGH);
      digitalWrite(3, HIGH);
      digitalWrite(4, LOW);

      digitalWrite(5, LOW);

      digitalWrite(5, LOW);
    }

    digitalWrite(5, LOW);
  }

  if(readString.indexOf("b2") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(2, LOW);
    digitalWrite(3, LOW);
    digitalWrite(4, HIGH);
    digitalWrite(5, LOW);
  }

  if(readString.indexOf("b3") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(2, HIGH);
    digitalWrite(3, LOW);
    digitalWrite(4, HIGH);
    digitalWrite(5, LOW);
  }

  //led laci 3
  if(readString.indexOf("c1") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(2, LOW);
    digitalWrite(3, HIGH);
    digitalWrite(4, HIGH);
    digitalWrite(5, LOW);
  }

  if(readString.indexOf("c2") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(2, HIGH);
    digitalWrite(3, HIGH);
    digitalWrite(4, HIGH);
    digitalWrite(5, LOW);
  }

  if(readString.indexOf("c3") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(2, LOW);
    digitalWrite(3, LOW);
    digitalWrite(4, LOW);
    digitalWrite(5, HIGH);
  }

  //led laci 4
  if(readString.indexOf("d1") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(2, HIGH);
    digitalWrite(3, LOW);
    digitalWrite(4, LOW);
    digitalWrite(5, HIGH);
  }
}
```

```

if(readString.indexOf("d2") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(6, LOW);
    digitalWrite(7, LOW);
    digitalWrite(8, LOW);
    digitalWrite(9, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("d3") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(6, HIGH);
    digitalWrite(7, LOW);
    digitalWrite(8, LOW);
    digitalWrite(9, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("e1") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(6, LOW);
    digitalWrite(7, HIGH);
    digitalWrite(8, LOW);
    digitalWrite(9, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("e2") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(6, HIGH);
    digitalWrite(7, HIGH);
    digitalWrite(8, LOW);
    digitalWrite(9, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("e3") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(6, LOW);
    digitalWrite(7, LOW);
    digitalWrite(8, HIGH);
    digitalWrite(9, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("f1") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(6, HIGH);
    digitalWrite(7, LOW);
    digitalWrite(8, HIGH);
    digitalWrite(9, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("f2") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(6, LOW);
    digitalWrite(7, HIGH);
    digitalWrite(8, HIGH);
    digitalWrite(9, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("f3") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(6, HIGH);
    digitalWrite(7, HIGH);
    digitalWrite(8, HIGH);
    digitalWrite(9, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("g1") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(6, LOW);
    digitalWrite(7, LOW);
    digitalWrite(8, LOW);
    digitalWrite(9, HIGH);
}

```

```

if(readString.indexOf("g2") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(6, HIGH);
    digitalWrite(7, LOW);
    digitalWrite(8, LOW);
    digitalWrite(9, HIGH);
}

```

```

if(readString.indexOf("g3") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(10, LOW);
    digitalWrite(11, LOW);
    digitalWrite(12, LOW);
    digitalWrite(13, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("h1") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(10, HIGH);
    digitalWrite(11, LOW);
    digitalWrite(12, LOW);
    digitalWrite(13, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("h2") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(10, LOW);
    digitalWrite(11, HIGH);
    digitalWrite(12, LOW);
    digitalWrite(13, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("h3") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(10, HIGH);
    digitalWrite(11, HIGH);
    digitalWrite(12, LOW);
    digitalWrite(13, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("i1") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(10, LOW);
    digitalWrite(11, LOW);
    digitalWrite(12,HIGH);
    digitalWrite(13, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("i2") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(10, HIGH);
    digitalWrite(11, LOW);
    digitalWrite(12, HIGH);
    digitalWrite(13, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("i3") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(10, LOW);
    digitalWrite(11, HIGH);
    digitalWrite(12, HIGH);
    digitalWrite (13, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("j1") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(10, HIGH);
    digitalWrite(11, HIGH);
    digitalWrite(12, HIGH);
    digitalWrite(13, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("j2") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(10, LOW);
    digitalWrite(11, LOW);
    digitalWrite(12, LOW);
    digitalWrite(13, HIGH);
}

```

```

if(readString.indexOf("j3") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(10, HIGH);
    digitalWrite(11, LOW);
    digitalWrite(12, LOW);
    digitalWrite(13, HIGH);
}

```

```

if(readString.indexOf("k1") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(14, LOW);
    digitalWrite(15, LOW);
    digitalWrite(16, LOW);
    digitalWrite(17, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("k2") >=0) {
    mati();

```

```

    digitalWrite(14, HIGH);
    digitalWrite(15, LOW);
    digitalWrite(16, LOW);
    digitalWrite(17, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("k3") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(14, LOW);
    digitalWrite(15, HIGH);
    digitalWrite(16, LOW);
    digitalWrite(17, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("l1") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(14, HIGH);
    digitalWrite(15, HIGH);
    digitalWrite(16, LOW);
    digitalWrite(17, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("l2") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(14, LOW);
    digitalWrite(15, LOW);
    digitalWrite(16, HIGH);
    digitalWrite(17, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("l3") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(14, HIGH);
    digitalWrite(15, LOW);
    digitalWrite(16, HIGH);
    digitalWrite(17, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("m1") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(14, LOW);
    digitalWrite(15, HIGH);
    digitalWrite(16, HIGH);
    digitalWrite(17, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("m2") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(14, HIGH);
    digitalWrite(15, HIGH);
    digitalWrite(16, HIGH);
    digitalWrite(17, LOW);
}

```

```

if(readString.indexOf("m3") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(14, LOW);
    digitalWrite(15, LOW);

```

```
digitalWrite(16, LOW);  
digitalWrite(17, HIGH);  
}
```

```
if(readString.indexOf("n1") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(14, HIGH);  
  digitalWrite(15, LOW);  
  digitalWrite(16, LOW);  
  digitalWrite(17, HIGH);  
}
```

```
if(readString.indexOf("n2") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(22, LOW);  
  digitalWrite(23, LOW);  
  digitalWrite(24, LOW);  
  digitalWrite(25, LOW);  
}
```

```
if(readString.indexOf("n3") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(22, HIGH);  
  digitalWrite(23, LOW);  
  digitalWrite(24, LOW);  
  digitalWrite(25, LOW);  
}
```

```
if(readString.indexOf("o1") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(22, LOW);  
  digitalWrite(23, HIGH);  
  digitalWrite(24, LOW);  
  digitalWrite(25, LOW);  
}
```

```
if(readString.indexOf("o2") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(22, HIGH);  
  digitalWrite(23, HIGH);  
  digitalWrite(24, LOW);  
  digitalWrite(25, LOW);  
}
```

```
if(readString.indexOf("o3") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(22, LOW);  
  digitalWrite(23, LOW);  
  digitalWrite(24, HIGH);  
  digitalWrite(25, LOW);  
}
```

```
if(readString.indexOf("p1") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(22, HIGH);  
  digitalWrite(23, LOW);  
  digitalWrite(24, HIGH);  
  digitalWrite(25, LOW);  
}
```

```
}
```

```
if(readString.indexOf("p2") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(22, LOW);  
  digitalWrite(23, HIGH);  
  digitalWrite(24, HIGH);  
  digitalWrite(25, LOW);  
}
```

```
if(readString.indexOf("p3") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(22, HIGH);  
  digitalWrite(23, HIGH);  
  digitalWrite(24, HIGH);  
  digitalWrite(25, LOW);  
}
```

```
if(readString.indexOf("q1") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(22, LOW);  
  digitalWrite(23, LOW);  
  digitalWrite(24, LOW);  
  digitalWrite(25, HIGH);  
}
```

```
if(readString.indexOf("q2") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(22, HIGH);  
  digitalWrite(23, LOW);  
  digitalWrite(24, LOW);  
  digitalWrite(25, HIGH);  
}
```

```
if(readString.indexOf("q3") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(26, LOW);  
  digitalWrite(27, LOW);  
  digitalWrite(28, LOW);  
  digitalWrite(29, LOW);  
}
```

```
if(readString.indexOf("r1") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(26, HIGH);  
  digitalWrite(27, LOW);  
  digitalWrite(28, LOW);  
  digitalWrite(29, LOW);  
}
```

```
if(readString.indexOf("r2") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(26, LOW);  
  digitalWrite(27, HIGH);  
  digitalWrite(28, LOW);  
  digitalWrite(29, LOW);  
}
```



```

if(readString.indexOf("r3") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(26, HIGH);
    digitalWrite(27, HIGH);
    digitalWrite(28, LOW);
    digitalWrite(29, LOW);
}

if(readString.indexOf("s1") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(26, LOW);
    digitalWrite(27, LOW);
    digitalWrite(28, HIGH);
    digitalWrite(29, LOW);
}

if(readString.indexOf("s2") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(26, HIGH);
    digitalWrite(27, LOW);
    digitalWrite(28, HIGH);
    digitalWrite(29, LOW);
}

if(readString.indexOf("s3") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(26, LOW);
    digitalWrite(27, HIGH);
    digitalWrite(28, HIGH);
    digitalWrite(29, LOW);
}

if(readString.indexOf("t1") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(26, HIGH);
    digitalWrite(27, HIGH);
    digitalWrite(28, HIGH);
    digitalWrite(29, LOW);
}

if(readString.indexOf("t2") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(26, LOW);
    digitalWrite(27, LOW);
    digitalWrite(28, LOW);
    digitalWrite(29, HIGH);
}

if(readString.indexOf("t3") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(26, HIGH);
    digitalWrite(27, LOW);
    digitalWrite(28, LOW);
    digitalWrite(29, HIGH);
}

if(readString.indexOf("1o") >=0) {
    mati();

```

```

    digitalWrite(30, LOW);
    digitalWrite(31, LOW);
    digitalWrite(32, LOW);
    digitalWrite(33, LOW);
}

if(readString.indexOf("1c") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(30, HIGH);
    digitalWrite(31, LOW);
    digitalWrite(32, LOW);
    digitalWrite(33, LOW);
}

if(readString.indexOf("2o") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(30, LOW);
    digitalWrite(31, HIGH);
    digitalWrite(32, LOW);
    digitalWrite(33, LOW);
}

if(readString.indexOf("2c") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(30, HIGH);
    digitalWrite(31, HIGH);
    digitalWrite(32, LOW);
    digitalWrite(33, LOW);
}

if(readString.indexOf("3o") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(30, LOW);
    digitalWrite(31, LOW);
    digitalWrite(32, HIGH);
    digitalWrite(33, LOW);
}

if(readString.indexOf("3c") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(30, HIGH);
    digitalWrite(31, LOW);
    digitalWrite(32, HIGH);
    digitalWrite(33, LOW);
}

if(readString.indexOf("4o") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(30, LOW);
    digitalWrite(31, HIGH);
    digitalWrite(32, HIGH);
    digitalWrite(33, LOW);
}

if(readString.indexOf("4c") >=0) {
    mati();
    digitalWrite(30, HIGH);
    digitalWrite(31, HIGH);

```

```
digitalWrite(32, HIGH);  
digitalWrite(33, LOW);  
}
```

```
if(readString.indexOf("5o") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(30, LOW);  
  digitalWrite(31, LOW);  
  digitalWrite(32, LOW);  
  digitalWrite(33, HIGH);  
}
```

```
if(readString.indexOf("5c") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(30, HIGH);  
  digitalWrite(31, LOW);  
  digitalWrite(32, LOW);  
  digitalWrite(33, HIGH);  
}
```

```
if(readString.indexOf("6o") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(34, LOW);  
  digitalWrite(35, LOW);  
  digitalWrite(36, LOW);  
  digitalWrite(37, LOW);  
}
```

```
if(readString.indexOf("6c") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(34, HIGH);  
  digitalWrite(35, LOW);  
  digitalWrite(36, LOW);  
  digitalWrite(37, LOW);  
}
```

```
if(readString.indexOf("7o") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(34, LOW);  
  digitalWrite(35, HIGH);  
  digitalWrite(36, LOW);  
  digitalWrite(37, LOW);  
  
}
```

```
if(readString.indexOf("7c") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(34, HIGH);  
  digitalWrite(35, HIGH);  
  digitalWrite(36, LOW);  
  digitalWrite(37, LOW);  
}
```

```
if(readString.indexOf("8o") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(34, LOW);  
  digitalWrite(35, LOW);  
  digitalWrite(36, HIGH);  
}
```

```
digitalWrite(37, LOW);  
}
```

```
if(readString.indexOf("8c") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(34, HIGH);  
  digitalWrite(35, LOW);  
  digitalWrite(36, HIGH);  
  digitalWrite(37, LOW);  
  
}
```

```
if(readString.indexOf("9o") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(34, LOW);  
  digitalWrite(35, HIGH);  
  digitalWrite(36, HIGH);  
  digitalWrite(37, LOW);  
  
}
```

```
if(readString.indexOf("9c") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(34, HIGH);  
  digitalWrite(35, HIGH);  
  digitalWrite(36, HIGH);  
  digitalWrite(37, LOW);  
  
}
```

```
if(readString.indexOf("10o") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(34, LOW);  
  digitalWrite(35, LOW);  
  digitalWrite(36, LOW);  
  digitalWrite(37, HIGH);  
  
}
```

```
if(readString.indexOf("10c") >=0) {  
  mati();  
  digitalWrite(34, HIGH);  
  digitalWrite(35, LOW);  
  digitalWrite(36, LOW);  
  digitalWrite(37, HIGH);  
  
}
```

```
if(readString.indexOf("11o") >=0) {  
  
  mati();  
  digitalWrite(38, LOW);  
  digitalWrite(39, LOW);  
  digitalWrite(40, LOW);  
  digitalWrite(41, LOW);  
}
```

```
if(readString.indexOf("11c") >=0) {  
  mati();  
}
```

```

digitalWrite(38, HIGH);
digitalWrite(39, LOW);
digitalWrite(40, LOW);
digitalWrite(41, LOW);

}

if(readString.indexOf("12o") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(38, LOW);
  digitalWrite(39, HIGH);
  digitalWrite(40, LOW);
  digitalWrite(41, LOW);

}

if(readString.indexOf("12c") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(38, HIGH);
  digitalWrite(39, HIGH);
  digitalWrite(40, LOW);
  digitalWrite(41, LOW);

}

if(readString.indexOf("13o") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(38, LOW);
  digitalWrite(39, LOW);
  digitalWrite(40, HIGH);
  digitalWrite(41, LOW);

}

if(readString.indexOf("13c") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(38, HIGH);
  digitalWrite(39, LOW);
  digitalWrite(40, HIGH);
  digitalWrite(41, LOW);

}

if(readString.indexOf("14o") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(38, LOW);
  digitalWrite(39, HIGH);
  digitalWrite(40, HIGH);
  digitalWrite(41, LOW);

}

if(readString.indexOf("14c") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(38, HIGH);
  digitalWrite(39, HIGH);
  digitalWrite(40, HIGH);
  digitalWrite(41, LOW);

}

}

if(readString.indexOf("15o") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(38, LOW);
  digitalWrite(39, LOW);
  digitalWrite(40, LOW);
  digitalWrite(41, HIGH);

}

if(readString.indexOf("15c") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(38, HIGH);
  digitalWrite(39, LOW);
  digitalWrite(40, LOW);
  digitalWrite(41, HIGH);

}

if(readString.indexOf("16o") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(42, LOW);
  digitalWrite(43, LOW);
  digitalWrite(44, LOW);
  digitalWrite(45, LOW);

}

if(readString.indexOf("16c") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(42, HIGH);
  digitalWrite(43, LOW);
  digitalWrite(44, LOW);
  digitalWrite(45, LOW);

}

if(readString.indexOf("17o") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(42, LOW);
  digitalWrite(43, HIGH);
  digitalWrite(44, LOW);
  digitalWrite(45, LOW);

}

if(readString.indexOf("17c") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(42, HIGH);
  digitalWrite(43, HIGH);
  digitalWrite(44, LOW);
  digitalWrite(45, LOW);

}

if(readString.indexOf("18o") >=0) {
  mati();

```

```

digitalWrite(42, LOW);
digitalWrite(43, LOW);
digitalWrite(44, HIGH);
digitalWrite(45, LOW);

}

if(readString.indexOf("18c") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(42, HIGH);
  digitalWrite(43, LOW);
  digitalWrite(44, HIGH);
  digitalWrite(45, LOW);

}
if(readString.indexOf("19o") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(42, LOW);
  digitalWrite(43, HIGH);
  digitalWrite(44, HIGH);
  digitalWrite(45, LOW);

}

if(readString.indexOf("19c") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(42, HIGH);
  digitalWrite(43, HIGH);
  digitalWrite(44, HIGH);
  digitalWrite(45, LOW);

}

};
}

}

if(readString.indexOf("20") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(42, LOW);
  digitalWrite(43, LOW);
  digitalWrite(44, LOW);
  digitalWrite(45, HIGH);

}

if(readString.indexOf("20c") >=0) {
  mati();
  digitalWrite(42, HIGH);
  digitalWrite(43, LOW);
  digitalWrite(44, LOW);
  digitalWrite(45, HIGH);
}

if(readString.indexOf("mati") >=0) {
  mati();

}

}

readString="";
}

void mati() {
  for (int i = 2; i <= 53; i++){
    digitalWrite(i,HIGH
  }
}

```

Lampiran 2. Program Aplikasi Sistem Peminjaman

1. Form login

```
Private Sub user_GotFocus()  
If user.ForeColor = &H80000011 Then  
user.ForeColor = &H80000012  
user.Text = ""  
End If  
End Sub  
Private Sub user_KeyPress(KeyAscii As  
Integer)  
If KeyAscii = 13 Then  
masuk.Value = 1  
End If  
End Sub  
Private Sub user_LostFocus()  
If user.ForeColor = &H80000011 Then  
user.ForeColor = &H80000012  
user.Text = "masukkan nama username  
anda"  
End If  
End Sub
```

2. Form daftaradmin

```
Private Sub daftaradmin_Click()  
dlogin.Find "userid=" + users.Text + ""  
If users.Text = "" Or pass.Text = "" Or  
namalengkap.Text = "" Then  
MsgBox "Isi Biodata dengan benar!",  
vbExclamation, "KOSONG"  
ElseIf Not dlogin.EOF Then  
MsgBox "User admin sudah  
terdaftar!!!!!!", vbExclamation,  
"TERDAFTAR"  
users.Text = ""  
pass.Text = ""  
namalengkap.Text = ""  
Else  
With dlogin  
.AddNew  
!UserId = users.Text  
!Password = pass.Text  
!namalengkap = namalengkap.Text  
.Update  
End With  
MsgBox "Berhasil terdaftar! Login  
Kembali..", vbInformation, "SUKSES"  
login.Enabled = True  
Unload Me  
End If  
End Sub  
Private Sub Form_Load()  
bukadatabase  
bukalagin  
End Sub  
Private Sub kembali_Click()  
login.Enabled = True  
dlogin.Close  
Unload Me  
End Sub
```

3. Form menuutama

```
Private Sub Form_Load()  
On Error Resume Next  
MSComm1.RThreshold = 2  
MSComm1.InputLen = 1  
MSComm1.Settings = "9600,n,8,1"  
MSComm1.CommPort = 1  
MSComm1.PortOpen = True  
MSComm1.DTREnable = False  
End Sub  
Private Sub keluar_Click()  
Unload cam  
frmpass.Visible = True  
frmmulai.Enabled = False  
End Sub  
Private Sub komponen_Click()  
tambahkomponen.Show  
Me.Enabled = False  
End Sub  
Private Sub koneksi_Click()  
On Error Resume Next  
If MSComm1.PortOpen = False Then
```

```

If MsgBox ("HUBUNGKAN
PERANGKAT?", vbYesNo +
vbQuestion, "KELUAR") = vbYes Then
MSComm1.CommPort = 9
MSComm1.Settings = "9600,N,8,1"
MSComm1.InputLen = 10
MSComm1.PortOpen = True
koneksi.Caption = "PERANGKAT
TERHUBUNG"
Else
MSComm1.PortOpen = False
koneksi.Caption = "PERANGKAT
TERPUTUS"
End If
Else
If MsgBox ("PUTUSKAN
PERANGKAT?", vbYesNo +
vbQuestion, "KELUAR") = vbYes Then
MSComm1.PortOpen = False
koneksi.Caption = "PERANGKAT
TERPUTUS"
Else
MSComm1.CommPort = 9
MSComm1.Settings = "9600,N,8,1"
MSComm1.InputLen = 10
MSComm1.PortOpen = True
koneksi.Caption = "PERANGKAT
TERHUBUNG"
End If
End If
End Sub

Private Sub lappengembalian_Click()
laporan.Show
laporan.Caption = "Laporan " +
lappengembalian.Caption
End Sub

Private Sub lappinjam_Click()
laporan.Show
laporan.Caption = "Laporan " +
lappinjam.Caption
End Sub

Private Sub logout_Click()
If MsgBox("Anda Yakin?", vbYesNo +
vbQuestion, "KELUAR") = vbYes Then
If MSComm1.PortOpen = True Then
MSComm1.PortOpen = False
End
Else
End
End If
End If
End Sub

Private Sub mulait_Click()
If MSComm1.PortOpen = True Then

```

```

cam.Show
frmadmin.Visible = True
If Not cam.Picture1.Picture = 0 Then
mulait.Enabled = False
Else
mulait.Enabled = True
End If
Else
MsgBox ("PERANGKAT
TERPUTUS!")
End If
End Sub

Private Sub pass_Change()
If Not pass.Text = "" Then
frmpass.Caption = "[ tekan enter! ]"
Else
frmpass.Caption = "[ password admin ]"
End If
End Sub

Private Sub pass_KeyPress(KeyAscii As
Integer)
If KeyAscii = 13 Then
If pass.Text = Text1.Text Then
pass.Text = ""
frmmulai.Enabled = True
frmpass.Visible = False
frmadmin.Visible = False
cam.Timer2.Enabled = False
Unload cam
End If
End If
End Sub

Private Sub Timer1_Timer()
ddate.Caption = Format(Now,
"dd/mm/yyyy")
dtime.Caption = Format(Now,
"hh:mm:ss")
dday.Caption = Format(Now, "dddd")
Select Case dday
Case "Sunday"
dday.Caption = "Minggu"
Case "Monday"
dday.Caption = "Senin"
Case "Tuesday"
dday.Caption = "Selasa"
Case "Wednesday"
dday.Caption = "Rabu"
Case "Thursday"
dday.Caption = "Kamis"
Case "Friday"
dday.Caption = "Jumat"
Case "Saturday"
dday.Caption = "Sabtu"
End Select
End Sub

```

```

Private Sub tpeminjaman_Click()
    pilihpeminjam.Label2.Caption = tpeminjaman.Caption
    cam.Show
    pilihpeminjam.Show
    menuutama.Enabled = False
End Sub

```

```

Private Sub tpengembalian_Click()
    pilihpeminjam.Label2.Caption = tpengembalian.Caption
    cam.Show
    pilihpeminjam.Show
    menuutama.Enabled = False
End Sub

```

4. Form carikomponen

```

Private Sub batalpinjam_Click()
    carikom.Text = ""
    Pilihspek.Clear
    Pilihspek.Text = "PILIH SPESIFIKASI"
    txjml.Text = "0"
    jumlahpinjam.Text = " "
End Sub

```

```

Private Sub crkom_Click()
    Dim s, s1 As Integer
    tabel_komponen.Filter = "Nama_Komponen =" + carikom.Text + ""

```

```

    s = tabel_komponen.RecordCount
    If s = 0 Then
        MsgBox "Tidak ada data!", vbCritical, "KOSONG"
        carikom.Text = ""
        carikom.SetFocus
    Else
        Pilihspek.Clear
        Pilihspek.Text = "PILIH SPESIFIKASI"
        For s1 = 1 To s
            Pilihspek.AddItem
            tabel_komponen.Fields("Tipe")
            tabel_komponen.MoveNext
        Next
    End If
End Sub

```

```

Private Sub Form_Load()
    bukadatabase
    jumlah_komponen
    transaksi_peminjaman
    laporan_peminjaman
End Sub

```

```

Private Sub jadipinjam_Click()
    If jumlahpinjam.Text = "0" Then
        MsgBox "TIDAK BOLEH KOSONG!", vbCritical, "KOSONG"
    Else
        d = txjml.Text
        d1 = jumlahpinjam.Text

```

```

        d = d - d1
        Dim port As Integer
        If menuutama.MSComm1.PortOpen = True Then
            menuutama.MSComm1.Output = motor_open.Text
            delay_ms (2000)
            menuutama.MSComm1.Output = led_on.Text
            tabel_komponen!Jumlah = d
            tabel_komponen.Update
            With tabel_peminjaman
                .AddNew
                !Tanggal = menuutama.ddate.Caption
                !Waktu = menuutama.dtime.Caption
                !Nomor = noid.Caption
                !status = status.Caption
                !Nama_Peminjam = peminjam.Caption
                !Nama_Komponen = carikom.Text
                !Tipe_Komponen = Pilihspek.Text
                !Jumlah_awal = txjml.Text
                !jumlah_pinjam = jumlahpinjam.Text
                !jumlahsis = d
                .Update
            End With

```

```

            With log_peminjaman
                .AddNew
                !Tanggal = menuutama.ddate.Caption
                !Waktu = menuutama.dtime.Caption
                !Nomor = noid.Caption
                !status = status.Caption
                !Nama_Peminjam = peminjam.Caption
                !Nama_Komponen = carikom.Text
                !Tipe_Komponen = Pilihspek.Text
                !Jumlahawal = txjml.Text
                !jumlahpinjam = jumlahpinjam.Text
                !jumlahakhir = d
                .Update
            End With
            TXnilai.Text = tabel_komponen!motor_c

            menuutama.MSComm1.Output = nilai.Text

```

```

MsgBox "Komponen :" & vbCrLf &
carikom.Text & " " & Pilihspek.Text &
" :" & jumlahpinjam.Text & " Buah" &
vbCrLf & _
"Silahkan lihat pada LED yang telah
menyala, lalu ambil komponen sesuai
jumlah sebelum menekan OK!",
vbInformation, "SUKSES"

```

```

masukkan untuk output motor
On Error Resume Next
If MsgBox("Pinjam Lagi? (Yes untuk
menambah jumlah, No untuk mencari
komponen lain)", vbYesNo +
vbQuestion, "PINJAM") = vbYes Then
txjml.Text = d
'menuutama.MSComm1.Output      =
motor_close.Text
'delay_ms (5000)
'menuutama.MSComm1.Output      =
mati.Text
jumlahpinjam.Text = "0"
jumlahpinjam.SetFocus
Else
With tabel_komponen
End With
carikom.Text = ""
Pilihspek.Clear
Pilihspek.Text = "PILIH SPESIFIKASI"
txjml.Text = "0"
jumlahpinjam.Text = "0"
'menuutama.MSComm1.Output      =
motor_close.Text
'delay_ms (2000)
'menuutama.MSComm1.Output      =
mati.Text
menuutama.Enabled = True
Unload Me
'End If
End If

```

```

End If
End Sub

```

```

Private Sub jumlahpinjam_Change()
Dim d, d1 As Integer
If jumlahpinjam.Text = "" Then
jumlahpinjam.Text = "0"
d = txjml.Text
d1 = jumlahpinjam.Text
ElseIf d1 > d Then
MsgBox "Jumlah yang dipinjam tidak
boleh melebihi dari " & txjml.Text,
vbCritical, "OVERLOAD"
jumlahpinjam.Text = "0"
End If
End Sub

```

```

Private Sub keluar_Click()
If MsgBox("Anda yakin?", vbQuestion
+ vbYesNo, "KELUAR") = vbYes Then
menuutama.Enabled = True
Unload Me
End If
End Sub

```

```

Private Sub pilihspek_Click()
If Not Pilihspek.Text = "PILIH
SPESIFIKASI" Then
tabel_komponen.Filter = "Tipe =" +
Pilihspek.Text + ""
txjml.Text = tabel_komponen!Jumlah
motor_open.Text      =
tabel_komponen!motor_o
motor_close.Text      =
tabel_komponen!motor_c
led_on.Text = tabel_komponen!nilai
nilai.Text = tabel_komponen!LED
End If
End Sub

```

5. Form kembali komponen

```

Private Sub masukdosen_Click()
MsgBox "Silahkan Masukkan Nomor
Induk Pegawai Anda!", , "NIP"
PinjamD.Label2.Caption      =
Label2.Caption
PinjamD.Show
Unload Me
End Sub

```

```

Private Sub masukmahasiswa_Click()
MsgBox "Silahkan Masukkan Nomor
Registrasi Anda!", , "NIM"
pinjamM.Label2.Caption      =
Label2.Caption
pinjamM.Show
Unload Me
End Sub

```


6. Form cam

```
Private Declare Function SendMessage Lib "user32" Alias "SendMessageA" (ByVal hwnd As Long, ByVal wParam As Long, ByVal wParam As Long, lParam As Any) As Long
Private Declare Function capCreateCaptureWindow Lib "avicap32.dll" Alias "capCreateCaptureWindowA" (ByVal lpszWindowName As String, ByVal dwStyle As Long, ByVal X As Long, ByVal Y As Long, ByVal nWidth As Long, ByVal nHeight As Long, ByVal hwndParent As Long, ByVal nID As Long) As Long
Private mCapHwnd As Long
Private Const HUBUNG As Long = 1034
Private Const PUTUS As Long = 1035
Private Const AMBIL_FRAME As Long = 1084
Private Const COPY As Long = 1054
Private Sub Form_Load()
nyala
End Sub

Private Sub Form_Unload(cancel As Integer)
menuutama.mulait.Enabled = True
End Sub
Private Sub Timer2_Timer()
SendMessage mCapHwnd, AMBIL_FRAME, 0, 0
SendMessage mCapHwnd, COPY, 0, 0
Picture1.Picture = Clipboard.GetData
Clipboard.Clear
End Sub

Sub nyala()
mCapHwnd = capCreateCaptureWindow("WebcamCapture", 0, 0, 0, 640, 480, Me.hwnd, 0)
DoEvents
SendMessage mCapHwnd, HUBUNG, 0, 0
End Sub
```

7. Form laporan

```
Dim prn As New PageSet.PrinterControl
Private Sub Command1_Click()
If laporan.Caption = "Laporan PEMINJAMAN" Then
bukadatabase
transaksi_peminjaman
log_peminjaman.Filter = "Tanggal=" + Format(DTPicker1.Value, "dd/mm/yyyy") + ""
'Laporanpeminjaman.LeftMargin = 10
'Laporanpeminjaman.RightMargin = 10
'prn.ChngOrientationLandscape
Set Laporanpeminjaman.DataSource = log_peminjaman
'Set Laporanpeminjaman.ReportWidth = 8 * 1440
Laporanpeminjaman.Show
'Laporanpeminjaman.PrintReport True
ElseIf laporan.Caption = "Laporan PENGEMBALIAN" Then
bukadatabase
transaksi_pengembalian
log_pengembalian.Filter = "Tanggal=" + Format(DTPicker1.Value, "dd/mm/yyyy") + ""
LaporanPengembalian.LeftMargin = 10
LaporanPengembalian.RightMargin = 10
Set LaporanPengembalian.DataSource = log_pengembalian
LaporanPengembalian.Show
End If
End Sub
Private Sub Form_Load()
prn.ChngOrientationLandscape
End Sub
Private Sub keluar_Click()
menuutama.Enabled = True
Unload Me
End Sub
```

8. Form pilihpinjam

Private Sub masukdosen_Click() MsgBox "Silahkan Masukkan Nomor Induk Pegawai Anda!", , "NIP" PinjamD.Label2.Caption = Label2.Caption PinjamD.Show Unload Me End Sub	Private Sub masukmahasiswa_Click() MsgBox "Silahkan Masukkan Nomor Registrasi Anda!", , "NIM" pinjamM.Label2.Caption = Label2.Caption pinjamM.Show Unload Me End Sub
--	---

9. Form pinjamD

```
Private Declare Function SendMessage Lib "user32" Alias "SendMessageA" (ByVal hwnd As Long, ByVal wMsg As Long, ByVal wParam As Long, lParam As Any) As Long
Private Declare Function capCreateCaptureWindow Lib "avicap32.dll" Alias "capCreateCaptureWindowA" (ByVal lpszWindowName As String, ByVal dwStyle As Long, ByVal X As Long, ByVal Y As Long, ByVal nWidth As Long, ByVal nHeight As Long, ByVal hwndParent As Long, ByVal nID As Long) As Long
Private mCapHwnd As Long
Private Const HUBUNG As Long = 1034
Private Const PUTUS As Long = 1035
Private Const AMBIL_FRAME As Long = 1084
Private Const COPY As Long = 1054
```

```
Private Sub Form_Load()
bukadatabase
data_dosen
End Sub
Private Sub keluar_Click()
menuutama.Enabled = True
Unload Me
End Sub
```

```
Private Sub nip_Change()
If Not nip.Text = "" Then
Label3.Caption = "TEKAN ENTER!"
Else
Label3.Caption = ""
End If
End Sub
```

```
Private Sub nip_KeyPress(KeyAscii As Integer)
If KeyAscii = 13 Then
tabel_dosen.Find "NIP=" + nip.Text + ""
If Not tabel_dosen.EOF Then
If Label2.Caption = "PEMINJAMAN" Then
carikomponen.noid.Caption = tabel_dosen!nip
carikomponen.peminjam.Caption = tabel_dosen!Nama
carikomponen.status.Caption = "Dosen"
foto = "NIP =" + carikomponen.noid.Caption + " Tanggal=" +
Format(menuutama.ddate.Caption, "dd-mm-yyyy") + " Waktu=" +
Format(menuutama.dtime.Caption, "hh_mm_ss") + ".jpg"
SavePicture cam.Picture1.Picture, App.Path & "\fotopeminjaman\" & foto
MsgBox "SELAMAT DATANG," & vbCrLf & "Bpk/Ibu" &
carikomponen.peminjam.Caption, vbInformation, "SUKSES"
carikomponen.Show
```

Unload Me

```
ElseIf Label2.Caption = "PENGEMBALIAN" Then
    kembalikomponen.noid.Caption = tabel_dosen!nip
    kembalikomponen.peminjam.Caption = tabel_dosen!Nama
    kembalikomponen.status.Caption = "Dosen"
    MsgBox "SELAMAT DATANG," & vbCrLf & "Bpk/Ibu" &
    kembalikomponen.peminjam.Caption, vbInformation, "SUKSES"
    'Dim foto As String
    foto = "NIM =" + carikomponen.noid.Caption + " Tanggal=" +
    Format(menuutama.ddate.Caption, "dd-mm-yyyy") + " Waktu=" +
    Format(menuutama.dtime.Caption, "hh_mm_ss") + ".jpg"
    SavePicture cam.Picture1.Picture, App.Path & "\fotopengembalian\" & foto
    MsgBox "SELAMAT DATANG," & vbCrLf & "Bpk/Ibu" &
    carikomponen.peminjam.Caption, vbInformation, "SUKSES"
    kembalikomponen.Show
    Unload Me
End If
Else
    MsgBox "Nomor Induk Pegawai anda tidak terdaftar!" & vbCrLf & "Hubungi, Administrasi"
    nip.Text = ""
    nip.SetFocus
End If
End If
End Sub
```

10. Form pinjamM

```
Private Sub daftaradmin_Click()
    tabel_dosen.Find "NIP=" + nip.Text + ""
    If nip.Text = "" Or namalengkap.Text = "" Or nohp.Text = "" Or email.Text = "" Then
        MsgBox "Isi dengan benar!", vbExclamation, "KOSONG"
        If nip.Text = "" Then
            nip.SetFocus
        ElseIf namalengkap.Text = "" Then
            namalengkap.SetFocus
        ElseIf nohp.Text = "" Then
            nohp.SetFocus
        ElseIf email.Text = "" Then
            email.SetFocus
        End If
    End If

    ElseIf Not tabel_dosen.EOF Then
        MsgBox "Sudah terdaftar!", vbExclamation, "REGISTERED"
        kosong
        nip.SetFocus
    Else
        With tabel_dosen
            data_dosen
            .AddNew
            !nip = nip.Text
            !Nama = namalengkap.Text
            !nomor_hp = nohp.Text
            !email = email.Text
            .Update
            MsgBox "Berhasil Terdaftar!", vbInformation, "SUKSES"
        End With
        kosong
    End If
End Sub
```

```
nip.SetFocus
data_dosen
munculdata
End If
End Sub
```

```
Sub munculdata()
Set DataGrid1.DataSource = tabel_dosen
DataGrid1.Refresh
End Sub
```

```
Private Sub DataGrid1_Click()
data_dosen
nip.Text = DataGrid1.Columns(0).Text
tabel_dosen.Find "NIP=" + nip.Text + ""
If Not tabel_dosen.EOF Then
namalengkap.Text = tabel_dosen!Nama
namalengkap.Enabled = False
nip.Enabled = False
nohp.Text = tabel_dosen!nomor_hp
email.Text = tabel_dosen!email
End If
End Sub
```

```
Private Sub edit_Click()
If nip.Text = "" Or namalengkap.Text = "" Or nohp.Text = "" Or email.Text = "" Then
MsgBox "Klik Data pada Tabel atau masukkan NIP untuk mencari!", vbExclamation,
"KOSONG"
nip.SetFocus
Else
With tabel_dosen
!nomor_hp = nohp.Text
!email = email.Text
.Update
End With
MsgBox "Berhasil diubah!", vbInformation, "SUKSES"
data_dosen
munculdata
End If
End Sub
```

```
Private Sub Form_Load()
bukadatabase
data_dosen
munculdata
End Sub
```

```
Private Sub hapus_Click()
If nip.Text = "" Or namalengkap.Text = "" Or nohp.Text = "" Or email.Text = "" Then
MsgBox "Klik Data pada Tabel atau masukkan NIP untuk mencari!", vbExclamation,
"KOSONG"
nip.SetFocus
Else
tabel_dosen.Delete adAffectCurrent
tabel_dosen.Update
data_dosen
munculdata
kosong
```

```
End If
End Sub
```

```
Sub kosong()
nip.Text = ""
nip.Enabled = True
namalengkap.Text = ""
namalengkap.Enabled = True
nohp.Text = ""
email.Text = ""
End Sub
```

```
Private Sub kembali_Click()
menuutama.Enabled = True
Unload Me
End Sub
```

```
Private Sub nip_Change()
If Not nip.Text = "" Then
data_dosen
tabel_dosen.Filter = "NIP like '*' & nip.Text & '*'"
munculdata
If tabel_dosen.RecordCount = 0 Then
MsgBox "Belum terdaftar!", vbExclamation, "KOSONG!"
data_dosen
munculdata
End If
End If
End Sub
```

11. Form tambahdosen

```
Private Sub daftaradmin_Click()
tabel_dosen.Find "NIP=" + nip.Text +
""
If nip.Text = "" Or namalengkap.Text =
"" Or nohp.Text = "" Or email.Text = ""
Then
MsgBox "Isi dengan benar!",
vbExclamation, "KOSONG"
If nip.Text = "" Then
nip.SetFocus
ElseIf namalengkap.Text = "" Then
namalengkap.SetFocus
ElseIf nohp.Text = "" Then
nohp.SetFocus
ElseIf email.Text = "" Then
email.SetFocus
End If
ElseIf Not tabel_dosen.EOF Then
MsgBox "Sudah terdaftar!",
vbExclamation, "REGISTERED"
kosong
nip.SetFocus
Else
```

```
With tabel_dosen
data_dosen
.AddNew
!nip = nip.Text
!Nama = namalengkap.Text
!nomor_hp = nohp.Text
!email = email.Text
.Update
MsgBox "Berhasil Terdaftar!",
vbInformation, "SUKSES"
End With
kosong
nip.SetFocus
data_dosen
munculdata
End If
End Sub
```

```
Sub munculdata()
Set DataGrid1.DataSource =
tabel_dosen
DataGrid1.Refresh
End Sub
```

```

Private Sub DataGrid1_Click()
data_dosen
nip.Text = DataGrid1.Columns(0).Text
tabel_dosen.Find "NIP=" + nip.Text +
""

If Not tabel_dosen.EOF Then
namalengkap.Text = tabel_dosen!Nama
namalengkap.Enabled = False
nip.Enabled = False
nohp.Text = tabel_dosen!nomor_hp
email.Text = tabel_dosen!email
End If
End Sub

```

```

Private Sub edit_Click()
If nip.Text = "" Or namalengkap.Text =
"" Or nohp.Text = "" Or email.Text = ""
Then
MsgBox "Klik Data pada Tabel atau
masukkan NIP untuk mencari!",
vbExclamation, "KOSONG"
nip.SetFocus
Else
With tabel_dosen
!nomor_hp = nohp.Text
!email = email.Text
.Update
End With
MsgBox "Berhasil diubah!",
vbInformation, "SUKSES"
data_dosen
munculdata
End If

End Sub

```

```

Private Sub Form_Load()
bukadatabase
data_dosen
munculdata
End Sub

```

```

Private Sub hapus_Click()
If nip.Text = "" Or namalengkap.Text =
"" Or nohp.Text = "" Or email.Text = ""
Then

```

```

MsgBox "Klik Data pada Tabel atau
masukkan NIP untuk mencari!",
vbExclamation, "KOSONG"
nip.SetFocus
Else
tabel_dosen.Delete adAffectCurrent
tabel_dosen.Update
data_dosen
munculdata
kosong
End If
End Sub

```

```

Sub kosong()
nip.Text = ""
nip.Enabled = True
namalengkap.Text = ""
namalengkap.Enabled = True
nohp.Text = ""
email.Text = ""
End Sub

```

```

Private Sub kembali_Click()
menuutama.Enabled = True
Unload Me
End Sub

```

```

Private Sub nip_Change()
If Not nip.Text = "" Then
data_dosen
tabel_dosen.Filter = "NIP like '*' &
nip.Text & '*'"
munculdata
If tabel_dosen.RecordCount = 0 Then
MsgBox "Belum terdaftar!",
vbExclamation, "KOSONG!"
data_dosen
munculdata
End If
End If
End Sub

```

12. Form tambahkomponen

```

Dim s, s1 As Integer
Private Sub benar_Click()
If carikom.Text = "" Or Pilihspek.Text =
"PILIH SPESIFIKASI" Then
MsgBox "Cari komponen terlebih
dahulu!", vbExclamation, "CARI"
carikom.SetFocus
Else
Dim a, a1 As Integer

```

```

a = jmltambah.Text
a1 = jmlkom.Text
a = a + a1
tabel_komponen!Jumlah = a
tabel_komponen.Update
MsgBox "Komponen : " & carikom.Text
& vbLf & "Tipe : " & Pilihspek.Text &
-

```

```

vbLf & "Berhasil ditambah!" & vbLf &
"Jumlah Komponen : " & a,
vbInformation, "SUKSES"
carikom.Text = ""
Pilihspek.Clear
Pilihspek.Text = "PILIH SPESIFIKASI"
jmlkom.Text = "0"
jmltambah.Text = "0"
End If
End Sub

Private Sub crkom_Click()
tabel_komponen.Filter =
"Nama_Komponen =" + carikom.Text +
""

s = tabel_komponen.RecordCount
If s = 0 Then
MsgBox "Tidak ada data!", vbCritical,
"KOSONG"
carikom.Text = ""
carikom.SetFocus
Else
Pilihspek.Clear
Pilihspek.Text = "PILIH SPESIFIKASI"
For s1 = 1 To s
Pilihspek.AddItem
tabel_komponen.Fields("Tipe")
tabel_komponen.MoveNext
Next
End If
End Sub

```

```

Private Sub Form_Load()
bukadatabase
jumlah_komponen
End Sub

Private Sub jmltambah_Change()
If jmltambah.Text = "" Then
MsgBox "Tidak boleh kosong!",
vbExclamation, "KOSONG"
jmltambah.Text = "0"
End If
End Sub

Private Sub keluar_Click()
menuutama.Enabled = True
Unload Me
End Sub

Private Sub pilihspek_Click()
If Not Pilihspek.Text = "PILIH
SPESIFIKASI" Then
tabel_komponen.Filter = "Tipe = " +
Pilihspek.Text + ""
jmlkom.Text = tabel_komponen!Jumlah
End If
End Sub

Private Sub salah_Click()
carikom.Text = ""
Pilihspek.Clear
Pilihspek.Text = "PILIH SPESIFIKASI"
jmlkom.Text = "0"
jmltambah.Text = "0"
End Sub

```

13. Form tambahmhs

```

Private Sub daftar_Click()
tabel_mahasiswa.Find "NIM = %" +
nim.Text + "%"
If nim.Text = "" Or namalengkap.Text =
"" Or nohp.Text = "" Then
MsgBox "Isi dengan benar!",
vbExclamation, "KOSONG"
If nim.Text = "" Then
nim.SetFocus
ElseIf namalengkap.Text = "" Then
namalengkap.SetFocus
ElseIf nohp.Text = "" Then
nohp.SetFocus
End If
ElseIf Not tabel_mahasiswa.EOF Then
MsgBox "Sudah terdaftar!",
vbExclamation, "KOSONG"
kosong
nim.SetFocus
Else

```

```

With tabel_mahasiswa
data_mahasiswa
.AddNew
!nim = nim.Text
!Nama = namalengkap.Text
!nomor_hp = nohp.Text
.Update
MsgBox "Berhasil Terdaftar!",
vbInformation, "SUKSES"
End With
kosong
nim.SetFocus
data_mahasiswa
munculdata
End If
End Sub

Private Sub DataGrid1_Click()
data_mahasiswa
nim.Text = DataGrid1.Columns(0).Text

```

```

tabel_mahasiswa.Find      "NIM="    +
nim.Text + ""
If Not tabel_mahasiswa.EOF Then
    namalengkap.Text      =
    tabel_mahasiswa!Nama
    namalengkap.Enabled = False
    nim.Enabled = False
    nohp.Text = tabel_mahasiswa!no_telp
End If
End Sub

```

```

Private Sub edit_Click()
    If nim.Text = "" Or namalengkap.Text =
    "" Or nohp.Text = "" Then
        MsgBox "Klik Data pada Tabel atau
        masukkan NIM untuk mencari!",
        vbExclamation, "KOSONG"
        nim.SetFocus
    Else
        With tabel_mahasiswa
            !no_telp = nohp.Text
            .Update
        End With
        MsgBox "Berhasil diubah!",
        vbInformation, "SUKSES"
        data_mahasiswa
        munculdata
    End If
End Sub

```

```

Private Sub Form_Load()
    bukadatabase
    data_mahasiswa
    munculdata
End Sub
Sub munculdata()
    Set      DataGrid1.DataSource      =
    tabel_mahasiswa
    DataGrid1.Refresh
End Sub

```

```

Private Sub hapus_Click()
    If nip.Text = "" Or namalengkap.Text =
    "" Or nohp.Text = "" Then
        MsgBox "Klik Data pada Tabel atau
        masukkan NIP untuk mencari!",
        vbExclamation, "KOSONG"
        nim.SetFocus
    Else
        tabel_mahasiswa.Delete
        adAffectCurrent
        tabel_mahasiswa.Update
        data_mahasiswa
        munculdata
        kosong
    End If
End Sub
Sub kosong()

```

```

nim.Text = ""
nim.Enabled = True
namalengkap.Text = ""
namalengkap.Enabled = True
nohp.Text = ""
End Sub

```

```

Private Sub kembali_Click()
    menuutama.Enabled = True
    Unload Me
End Sub

```

```

Private Sub nim_Change()
    If Not nim.Text = "" Then
        data_mahasiswa
        tabel_mahasiswa.Filter = "NIM like '*'
        & nim.Text & '*'"
        munculdata
        If tabel_mahasiswa.RecordCount = 0
            Then
                MsgBox "Belum terdaftar!",
                vbExclamation, "KOSONG!"
                data_mahasiswa
                munculdata
            End If
        End If
    End Sub

```


Lampiran 3. Daftar Riwayat Hidup

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Nama : Salma Resti Anggraeni
Tempat, Tanggal Lahir : Jakarta, 12 Januari 1993
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Status Perkawinan : Belum Menikah
Alamat : Kompleks PDK No. 4 Jl. Kebon
Anggrek Cipete Selatan Jakarta Selatan
Email : salmacho121@gmail.com



Latar Belakang Pendidikan

Pendidikan Formal :

1998-2005 : SDN 02 Bumirejo Indah, Magelang
2005-2008 : SMP Negeri 2 Mertoyudan, Magelang
2008-2011 : SMAN 1 Kota Mungkid, Magelang
2011-2015 : Jurusan Teknik Elektro, Program Studi Pendidikan Teknik
Elektronika (Instrumentasi Kendali), Fakultas Teknik,
Universitas Negeri Jakarta

Demikian daftar riwayat hidup ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan dapat dipertanggungjawabkan serta dipergunakan sebagaimana mestinya.

Lampiran 4. Datasheet IC 74145

Lampiran 5. Datasheet IC L293D

Lampiran 6. Datasheet IC 7404

**Lampiran 7. Angket Instrumen
Penelitian Aplikasi Sistem
Peminjaman Komponen Elektronika**